

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-209267

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

H04L	12/56
G06F	9/46
G06F	13/00
G06F	15/00

(71)Applicant : FUJITSU LTD

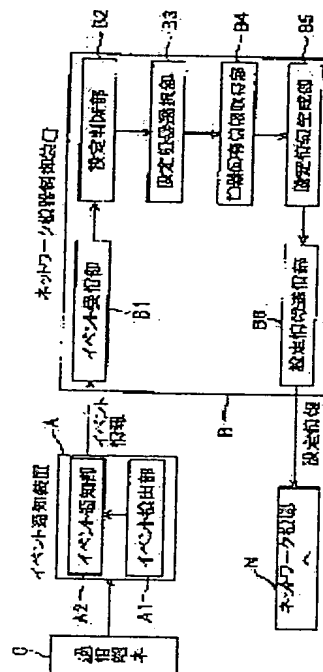
(72)Inventor : NOMURA YUJI
KUROSE YOSHIHARU
KANO SHINYA

(54) NETWORK DEVICE CONTROL SYSTEM AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain communication between a user's terminal and a communication destination server with priority which is preset by a user or an application.

SOLUTION: This control system is provided with an event notice device A, that detects that a user logs in a communication terminal or the user starts a prescribed application, by using the communication terminal and informs a network device controller B about a user identifier or an application identifier and occurrence of an event, and with the network device controller B, that applies priority control of a network equipment (router) N on the basis of the information informed from the event notice device A. The network device controller B acquires the priority of the user or the priority of the application informed from the event notice device A, obtains a router N on a communication path between the communication terminal and a server, generates information required to conduct priority control in accordance with the priority and sets priority control information to the router.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-209267
(P2000-209267A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A 5 B 0 8 5
G 0 6 F 9/46	3 6 0	G 0 6 F 9/46	3 6 0 C 5 B 0 8 9
13/00	3 5 3	13/00	3 5 3 B 5 B 0 9 8
15/00	3 1 0	15/00	3 1 0 E 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 26 頁)

(21)出願番号 特願平11-7129

(22)出願日 平成11年1月14日(1999.1.14)

(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(72)発明者 野村 祐士
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72)発明者 黒瀬 義敏
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(74)代理人 100084711
弁理士 斉藤 千幹

最終頁に続く

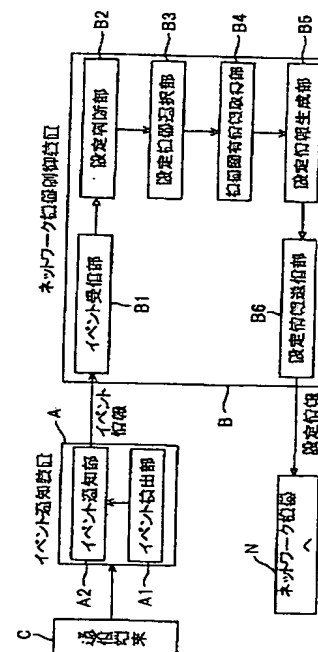
(54)【発明の名称】 ネットワーク機器制御システム及び装置

(57)【要約】

【課題】 ユーザあるいはアプリケーションに予め設定した優先度でユーザ使用端末と通信先サーバ間で通信する。

【解決手段】 通信端末にユーザがログインしたこと、あるいは、通信端末よりユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出し、ユーザ識別子あるいはアプリケーション識別子とイベントが発生したことを通知するイベント通知装置A、イベント通知装置から通知された情報に基づいてネットワーク機器(ルータ)Nの優先制御を行うネットワーク機器制御装置Bを備え、ネットワーク機器制御装置Bは、イベント通知装置Aから通知されたユーザの優先度あるいはアプリケーションの優先度を取得し、通信端末とサーバ間の通信経路上のルータNを求め、優先度に従って優先制御を行うに必要な情報を生成し、該優先制御情報をルータに設定する。

本発明の構成説明図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークを構成する機器の優先制御を行うネットワーク機器制御システムにおいて、通信端末にユーザがログインしたこと、あるいは、通信端末よりユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出し、ユーザの識別子とイベントが発生したことを通知するイベント通知装置、

イベント通知装置から通知された情報に基づいてネットワーク機器の優先制御を行うネットワーク機器制御装置を備え、

ネットワーク機器制御装置は、イベント通知装置から通知されたユーザ識別子が示すユーザの優先度を取得し、前記通信端末と宛先通信装置間で通信する経路上のネットワーク機器を求め、前記優先度に従って優先制御を行うに必要な情報を生成し、該優先制御情報を前記ネットワーク機器に設定する、ことを特徴とするネットワーク機器制御システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載のネットワーク機器制御システムにおいて、

該システムは、更に、ユーザ識別子に対応して前記宛先通信装置のアドレスと優先度を含むユーザ情報を記憶するデータベース装置を備え、

前記イベント通知装置は該データベース装置より前記ユーザの優先度及び宛先通信装置アドレスを取得してネットワーク機器制御装置に通知することを特徴とする。

【請求項 3】 請求項 2 記載のネットワーク機器制御システムにおいて、

通信端末は、ユーザがユーザ識別子を入力してログインしたとき、該ユーザ識別子と通信端末のアドレスをデータベース装置に送り、

データベース装置は該ユーザ識別子に対応させて通信端末アドレスを記憶し、

前記イベント通知装置は、データベース装置におけるユーザ情報の変化によりログインを検出し、該データベース装置よりユーザの優先度、宛先通信装置アドレス、通信端末アドレスを取得し、これらをネットワーク機器制御装置に通知することを特徴とする。

【請求項 4】 請求項 2 記載のネットワーク機器制御システムにおいて、

通信端末は、ユーザが所定のアプリケーションを起動したとき、ユーザ識別子と通信端末のアドレスとアプリケーション識別子をデータベース装置に送り、

データベース装置は該ユーザ識別子に対応させて通信端末のアドレス、アプリケーション識別子及びアプリケーション通信先の宛先通信装置のアドレスを記憶し、

前記イベント通知装置は、データベース装置におけるアプリケーション情報の変化によりアプリケーション起動イベント発生を検出し、該データベース装置よりユーザの優先度、宛先通信装置のアドレス、通信端末アドレスを取得し、これらをネットワーク機器制御装置に通知す

ることを特徴とする。

【請求項 5】 請求項 1 記載のネットワーク機器制御システムにおいて、

前記イベント通知装置は、

通信端末にユーザがログインしたこと、あるいは、通信端末よりアプリケーションを起動したことを検出するイベント検出部、

該イベントが発生したこと及びユーザ識別子とをネットワーク機器制御装置に通知するイベント通知部、を備

10 え、前記ネットワーク機器制御装置は、

イベント通知部からの通知を受信するイベント受信部、受信したユーザ識別子が示すユーザの優先度を取得する優先度取得部、

前記優先度に基づいて優先制御されるネットワーク機器を選択する機器選択部、

該ネットワーク機器の設定状態及び該機器への設定方法を取得する機器固有情報取得部、

前記取得した情報及び前記優先度に基づいてネットワーク機器毎に優先制御するための優先制御設定情報を生成する設定情報生成部、

20 該設定情報生成部で生成した優先制御設定情報を前記選択したネットワーク機器に送信して設定する設定情報送信部、

を備えたことを特徴とする。

【請求項 6】 請求項 2 記載のネットワーク機器制御システムにおいて、

ディレクトリサーバを設け、該ディレクトリサーバに前記イベント通知装置及びデータベース装置を設けたことを特徴とする。

30 【請求項 7】 ネットワークを構成する機器の優先度制御を行うネットワーク機器制御装置において、

通信端末にユーザがログインしたとき、あるいは、ユーザがアプリケーションを起動したとき、該ユーザの識別子をイベント通知装置から受信するイベント受信部、

通知されたユーザ識別子が示すユーザの優先度及び前記通信端末が通信する宛先通信装置のアドレスを取得する手段、

前記通信端末と前記宛先通信装置間で通信する経路上のネットワーク機器を選択する機器選択部、

40 前記優先度に従って優先制御を行うに必要な情報を生成する生成部、

該生成した情報を前記ネットワーク機器に設定する手段を備えたことを特徴とするネットワーク機器制御装置。

【請求項 8】 ネットワークを構成する機器の優先制御を行うネットワーク機器制御システムにおいて、

通信端末よりユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出し、該アプリケーションの識別子とアプリケーション起動イベントが発生したことを通知するイベント通知装置、

50 該通知された情報に基づいてネットワーク機器の優先制

御を行うネットワーク機器制御装置を備え、
 ネットワーク機器制御装置は、
 イベント通知装置から通知されたアプリケーション識別
 子が示すアプリケーションの優先度を取得し、前記通信
 端末と宛先通信装置間で通信する経路上のネットワーク
 機器を求め、前記優先度に従って優先制御を行うに必要
 な情報を生成し、該優先制御情報を前記ネットワーク機
 器に設定する、
 ことを特徴とするネットワーク機器制御システム。

【請求項 9】 請求項 8 記載のネットワーク機器制御シ
 ステムにおいて、

該システムは、更に、ユーザ識別子に対応してユーザ情
 報を記憶すると共に、アプリケーション識別子に対応し
 て優先度を含むアプリケーション情報を記憶するデータ
 ベース装置を備え、

前記イベント通知装置は該データベース装置より前記ア
 プリケーションの優先度を取得してネットワーク機器制
 御装置に通知することを特徴とする。

【請求項 10】 請求項 9 記載のネットワーク機器制御
 システムにおいて、

通信端末は、ユーザがユーザ識別子を入力してログイン
 したとき、該ユーザ識別子と通信端末のアドレスをデー
 タベース装置に送り、データベース装置は該ユーザ識別
 子に対応して通信端末アドレスを記憶し、

又、通信端末は、ユーザが所定のアプリケーションを起
 動したとき、該アプリケーションの識別子と前記宛先通
 信装置のアドレスをデータベース装置に送り、データベ
 ース装置はユーザの識別子に対応させて該アプリケーシ
 ョン識別子と宛先通信装置のアドレスを記憶し、

前記イベント通知装置は、データベース装置のユーザ情
 報におけるアプリケーション情報の変化によりアプリケ
 ション起動イベントの発生を検出し、該データベース
 装置よりアプリケーション優先度、宛先通信装置のア
 ドレス、通信端末アドレスを取得し、これらをネットワ
 ーク機器制御装置に通知することを特徴とする。

【請求項 11】 請求項 8 記載のネットワーク機器制御
 システムにおいて、前記イベント通知装置は、
 通信端末よりアプリケーション起動イベントが発生した
 ことを検出するイベント検出部、

該イベントが発生したこと及びアプリケーション識別子
 をネットワーク機器制御装置に通知するイベント通知
 部、

を備え、前記ネットワーク機器制御装置は、
 イベント通知部からの通知を受信するイベント受信部、
 受信したアプリケーション識別子が示すアプリケーション
 の優先度を取得する優先度取得部、

優先度に基づいて優先制御されるネットワーク機器を選
 択する機器選択部、

選択されたネットワーク機器の設定状態及び該機器への
 設定方法を取得する機器固有情報取得部、

前記取得した情報及び前記優先度に基づいてネットワ
 ーク機器毎に優先制御するための優先制御設定情報を生成
 する設定情報生成部、

該設定情報生成部で生成した優先制御設定情報を前記選
 択したネットワーク機器に送信して設定する設定情報送
 信部、

を備えたことを特徴とする。

【請求項 12】 請求項 9 記載のネットワーク機器制御
 システムにおいて、ディレクトリサーバを設け、該ディ
 レクトリサーバに前記イベント通知装置及びデータベー
 ス装置を設けたことを特徴とする。

【請求項 13】 ネットワークを構成する機器の優先度
 制御を行うネットワーク機器制御装置において、
 通信端末上でユーザが所定のアプリケーションを起動し
 たとき、該ユーザの識別子をイベント通知装置から受信
 するイベント受信部、

通知されたアプリケーション識別子が示すアプリケーシ
 ョンの優先度及び該アプリケーションに基づいて通信端
 末が通信する宛先通信装置のアドレスを取得する手段、

前記通信端末と前記宛先通信装置間で通信する経路上の
 ネットワーク機器を選択する機器選択部、

前記優先度に従って優先制御を行うに必要な情報を生成
 する生成部、

該生成した情報を前記ネットワーク機器に設定する手段
 を備えたことを特徴とするネットワーク機器制御装置。

【請求項 14】 ネットワークを構成する機器の帯域制
 御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御のいずれかの制
 御を行うネットワーク機器制御システムにおいて、

通信端末にユーザがログインしたこと、あるいは、通信
 端末よりユーザが所定のアプリケーションを起動したこ
 とを検出し、ユーザの識別子とイベントが発生したこ
 とを通知するイベント通知装置、

イベント通知装置から通知される情報に基づいてネット
 ワーク機器における前記いずれかの制御を行うネットワ
 ーク機器制御装置を備え、

ネットワーク機器制御装置は、
 イベント通知装置から通知されたユーザ識別子のユーザ
 に応じた帯域あるいは廃棄率あるいは遅延量のいずれか
 の値を取得し、

前記通信端末と宛先通信装置間で通信する経路上のネ
 ットワーク機器を求め、

前記取得した値に従って帯域制御あるいは廃棄率制御あ
 るいは遅延制御のいずれかの制御を行うに必要な設定情
 報を生成し、

該生成した設定情報を前記ネットワーク機器に設定す
 る、

ことを特徴とするネットワーク機器制御システム。

【請求項 15】 ネットワークを構成する機器の帯域制
 御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御のいずれかの制
 御を行うネットワーク機器制御装置において、

通信端末にユーザがログインしたとき、あるいは、ユーザがアプリケーションを起動したとき、少なくとも該ユーザの識別子をイベント通知装置から受信するイベント受信部、
通知されたユーザ識別子のユーザに応じた帯域あるいは廃棄率あるいは遅延量のいずれかの値を取得すると共に、前記通信端末が通信する宛先通信装置のアドレスを取得する手段、

前記通信端末と前記宛先通信装置間で通信する経路上のネットワーク機器を選択する機器選択部、

前記取得した値に従って帯域制御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御のいずれかの制御を行うに必要な設定情報を生成する生成部、

該生成した設定情報を前記ネットワーク機器に設定する手段を備えたことを特徴とするネットワーク機器制御装置。

【請求項 16】 ネットワークを構成する機器の帯域制御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御のいずれかの制御を行うネットワーク機器制御システムにおいて、通信端末上でユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出し、アプリケーション識別子とアプリケーション起動イベントが発生したことを通知するイベント通知装置、

該通知された情報に基づいてネットワーク機器における前記いずれかの制御を行うネットワーク機器制御装置を備え、

ネットワーク機器制御装置は、

イベント通知装置から通知されたアプリケーション識別子が示すアプリケーションの帯域あるいは廃棄率あるいは遅延量のいずれかの値を取得し、

前記通信端末と宛先通信装置間で通信する経路上のネットワーク機器を求め、

前記取得した値に従って帯域制御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御のいずれかの制御を行うに必要な設定情報を生成し、該設定情報を前記ネットワーク機器に設定する、

ことを特徴とするネットワーク機器制御システム。

【請求項 17】 ネットワークを構成する機器の帯域制御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御のいずれかの制御を行うネットワーク機器制御装置において、

通信端末上でユーザがアプリケーションを起動したとき、該アプリケーションの識別子をイベント通知装置から受信するイベント受信部、

通知されたアプリケーション識別子が示すアプリケーションに応じた帯域あるいは廃棄率あるいは遅延量のいずれかの値を取得すると共に、該アプリケーションに基づいて通信する宛先通信装置のアドレスを取得する手段、前記通信端末と前記宛先通信装置間で通信する経路上のネットワーク機器を選択する機器選択部、

前記取得した値に従って帯域制御あるいは廃棄率制御あ

るいは遅延制御のいずれかの制御を行うに必要な設定情報を生成する生成部、

該生成した設定情報を前記ネットワーク機器に設定する手段を備えたことを特徴とするネットワーク機器制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はネットワーク機器制御システム及び装置に係わり、特に、ネットワークを構成する機器の優先制御／帯域制御／破棄率制御／遅延制御を行うネットワーク機器制御システム及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ネットワークに対する要件として以下の～の機能・特徴が求められている。

品質保証：遅延に敏感な電話など連続系トラフィックや基幹業務トラフィックなどを、コストパフォーマンスで優位性のあるIPネットワーク（internet protocol Network）へ統合することが求められている。しかし、IPネットワークはIPパケットを最善の努力で転送するbest effort転送が基本である。かかるbest effortの転送環境では、到着したパケットはユーザやアプリケーションで区別することなく、その到着したパケットを次段に転送することのみ努力し、転送しきれなかった（バッファあふれの）パケットはそのまま廃棄される。以上より、遅延に敏感なトラフィックをbest effort型のIPネットワークに収容するには、ユーザやアプリケーションに基づいたトラフィックの優先度制御・帯域保証制御をIPネットワークに対して導入する必要がある。

【0003】 最小限の既存ネットワーク機器の変更：

帯域保証や優先度制御をネットワークで行うために、端末機器やネットワーク機器（ルータ、スイッチなど）のリプレースを行ったり、これらに新しいソフトウェアをインストールするのは、導入コストが高くつき、導入の妨げになる。この問題を解決するためには、既存機器の変更が少ないことが必要である。

端末機器やネットワーク機器の動的な変更に対応可能な品質・優先度制御：ネットワークを構成するすべての機器のうち、エンド・ツー・エンド間の通信経路上の機器にのみ品質・優先度制御を行えばよい。この通信経路は通信の宛先アドレスとアクセス元の端末アドレスより所定のルーティングプロトコルに従って決定されるが、宛先アドレスおよび端末アドレスは利用者（ユーザ）の場所、利用するアプリケーションにより常に変化しており、変化に対応できるような、動的な品質・優先度制御方法が求められる。

【0004】以上より、帯域保証あるいは優先度制御などの品質保証制御を行うには、従来では以下の2通りの方法が考えられている。第1の方法は、ネットワーク機器に対して品質保証制御のための設定を静的に行う方法

である。すなわち、第1の方法は、ネットワークを構成する機器に予め帯域保証や優先度制御の設定を行っておくことにより端末間通信に対して通信の品質制御を行うもので、現在は最もよく利用されている。予め帯域保証や優先度制御の設定（品質制御の設定）を行行には、発生する通信を予測し、その通信経路上のネットワーク機器にのみ限定的に品質制御の設定を行う方法（限定的設定方法）と、特に経路は特定せずに設定可能な全てのネットワーク機器に網羅的に設定を行う方法がある。

【0005】第2の方法は、動的に品質制御の設定が可能なRSVP(Resource Reservation Protocol)を用いる方法である。RSVPは、IPレイヤ上におけるリソース予約のための制御プロトコルである。RSVPは、RSVPをサポートするルータと送信者(sender)と受信者(receiver)の間で制御メッセージがやり取りされ、アプリケーションに対する伝送路や装置内部のメモリ資源などの予約を行う働きをする。図20はRSVPの説明図である。送信者1は、送信する情報（コンテンツ）のトラフィック特性を記述したpathメッセージを受信者2に向かって送信する。pathメッセージは所定のルーティングプロトコルにより確立している経路（ルータ3、4）に沿って転送されて受信者2に分配される。受信者2はpathメッセージに記述されている内容を参考に、予約が必要な資源を記述したreserveメッセージを送信者1に向かって戻す。途中のルータでは、複数の受信者からの予約要求をマージ（統合）し、要求された帯域予約の受付が可能であれば、予約要求内容にしたがって帯域の確保を行い、上流のルータや送信者1に対してreserveメッセージを転送する。しかし、要求された帯域予約の受付が不可能であれば、reserveメッセージは廃棄され、エラーメッセージが受信者1に対して送信される。以上のRSVPによる第2の方法は、第1方法のような静的な品質制御設定を行わずに、ユーザが望むときに動的に品質制御を行うことが可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、第1、第2の方法必ずしも、上記、の要求を満たしているわけではない。第1の方法における前記限定的な設定手法では、予め設定した端末と異なる端末からユーザがアクセスした場合や、新たにネットワーク機器が追加された場合など、予め予測した通信とは異なる通信が発生すると、これら通信に対して静的な品質制御の設定が存在しないため所要の品質制御ができない。すなわち、限定的な設定方法では、状況の変化に対応ができず、結果的に品質制御が実現できなくなる。

【0007】第1の方法におけるもう一つの方法である、設定可能な全てのネットワーク機器に品質制御の設定を与えておく方法では、ユーザがどの端末からアクセスしても全ての場合が設定してあるので対応できる。しかし、全ての通信のパターンに対応した設定が全てのネ

ットワーク機器に必要なため、ネットワーク機器でこれらの設定を記憶するのに必要な記憶領域が莫大（端末数の2乗に比例）になる、という問題がある。ネットワーク機器は限られた記憶領域しか持たないため、現実的にはこのような網羅的な設定は困難であり、結果的に予め想定したネットワーク通信での限定的な設定を行うことになる。

【0008】第2の方法では、通信の受信・送信の両方の端末、通信が経由する経路上の全てのネットワーク機器（ルータ）がRSVPをサポートしていることが前提である。このため、ネットワーク内にRSVPをサポートしていないネットワーク機器が存在すると、その機器では一切の品質制御をすることができず、そのネットワーク機器上で輻輳が発生すると、品質制御が必要な通信のパケットであっても廃棄や遅延が発生してしまい、結果として通信の品質制御ができない問題が生じる。この問題を避けるためには、RSVPに対応するための装置が全てのネットワーク機器に別途必要となり、各ネットワーク機器における記憶領域、処理量が増大するという問題が生じる。

【0009】以上から本発明の目的は、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、品質保証制御の静的設定をすることなく、優先度制御や品質制御（帯域、廃棄率、遅延制御）を行えるようにすることである。本発明の別の目的は、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、RSVPのような特定のプロトコルに依存せずに優先度制御や品質制御を行えるようにすることである。本発明の別の目的は、ユーザに予め設定した優先度あるいは品質でユーザ使用端末と通信先サーバ間で通信ができるようにすることである。本発明の別の目的は、アプリケーションに予め設定した優先度あるいは品質で該アプリケーションを起動したユーザ使用端末と通信先サーバ間で通信ができるようにすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】（a）本発明の第1のネットワーク機器制御システム

本発明の第1のネットワーク機器制御システムは、(1) 通信端末にユーザがログインしたこと、あるいは、通信端末よりユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出し、ユーザの識別子とイベントが発生したことを通知するイベント通知装置、(2) イベント通知装置から通知された情報に基づいてネットワーク機器の優先制御を行うネットワーク機器制御装置を備えている。ネットワーク機器制御装置は、イベント通知装置から通知されるユーザ識別子が示すユーザの優先度を取得し、ユーザ使用の前記通信端末と通信先サーバ装置間の通信経路上のネットワーク機器を求め、前記ユーザ優先度に従って優先制御を行うために必要な情報を生成し、該優先制

御情報を前記通信経路上の各ネットワーク機器(ルータなど)に設定する。

【0011】上記第1のネットワーク機器制御システムにおいて、イベント通知装置は、(1) 通信端末にユーザがログインしたこと、あるいは、通信端末よりアプリケーションを起動したことを検出するイベント検出部、(2) 少なくとも該イベントが発生したこと及びユーザ識別子をネットワーク機器制御装置に通知するイベント通知部を備えている。又、ネットワーク機器制御装置は、(1) イベント通知部からの通知を受信するイベント受信部、(2) 受信したユーザ識別子が示すユーザの優先度を取得する優先度取得部、(3) 前記優先度に基づいて優先制御されるネットワーク機器を選択する機器選択部、(4) 該ネットワーク機器の設定状態及び該機器への設定方法を取得する機器固有情報取得部、(5) 前記取得した情報及び前記優先度に基づいてネットワーク機器毎に優先制御するための優先制御設定情報を生成する設定情報生成部、(6) 該設定情報生成部で生成した優先制御設定情報を前記選択したネットワーク機器に送信して設定する設定情報送信部、を備えている。

【0012】以上の第1の発明によれば、ユーザ使用の通信端末と通信先サーバ間を接続する通信経路上のネットワーク機器を求め、該機器にユーザ優先度に応じた優先度情報を設定して優先制御を行うようにしたため、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、RSVPのような特定のプロトコルを使用せずに動的に優先度制御を行うことができる。又、第1の発明によれば、ユーザに予め設定した優先度でユーザ使用端末と通信先サーバ間の通信ができるため、例えば企業内ネットワークにおいて従業員の部署、職制等を考慮した優先度を設定することにより、該優先度に従った優先制御による通信が可能となる。

【0013】又、第1の発明では、ユーザ識別子に対応して通信先サーバ装置のアドレスとユーザ優先度を含むユーザ情報を記憶するデータベース装置を設け、イベント通知装置は該データベース装置よりユーザ優先度及びサーバ装置アドレスを取得してネットワーク機器制御装置に通知する。このようにすれば、ユーザが所定の通信端末よりユーザ識別子を入力してログインするだけで、該通信端末とユーザが通信したいサーバ装置間の通信経路を設定し、かつ、ユーザに予め設定した優先度でユーザ使用端末とサーバ装置間で通信ができる。又、ログイン後、アプリケーションが起動されたときに、上記優先制御を行うようにする。このようにすれば、ユーザがアプリケーションを起動したことを契機にして、ネットワーク内でユーザにとって必要な優先制御の設定を、より正確に優先制御が必要な時に、必要な機器に対してのみ設定することができる。

【0014】(b) 本発明の第2のネットワーク機器制

御システム

本発明の第2のネットワーク機器制御システムは、(1) 通信端末よりユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出し、該アプリケーションの識別子とアプリケーション起動イベントが発生したことを通知するイベント通知装置、(2) 該通知された情報に基づいてネットワーク機器の優先制御を行うネットワーク機器制御装置を備えている。ネットワーク機器制御装置は、イベント通知装置から通知されたアプリケーション識別子が示すアプリケーションの優先度を取得し、前記通信端末と相手サーバ装置間で通信する経路上のネットワーク機器を求め、前記優先度に従って優先制御を行うに必要な情報を生成し、該優先制御情報を前記ネットワーク機器に設定する。

【0015】上記第2のネットワーク機器制御システムにおいて、イベント通知装置は、(1) 通信端末よりアプリケーション起動イベントが発生したことを検出するイベント検出部、(2) 少なくとも該イベントが発生したこと及びアプリケーション識別子をネットワーク機器制御装置に通知するイベント通知部を備えている。又、ネットワーク機器制御装置は、(1) イベント通知部からの通知を受信するイベント受信部、(2) 受信したアプリケーション識別子が示すアプリケーションの優先度を取得する優先度取得部、(3) 優先度に基づいて優先制御されるネットワーク機器を選択する機器選択部、(4) 選択されたネットワーク機器の設定状態及び該機器への設定方法を取得する機器固有情報取得部、(5) 前記取得した情報及び前記優先度に基づいてネットワーク機器毎に優先制御するための優先制御設定情報を生成する設定情報生成部、(6) 該設定情報生成部で生成した優先制御設定情報を前記選択したネットワーク機器に送信して設定する設定情報送信部、を備えている。

【0016】以上の第2の発明によれば、ユーザ使用の通信端末と通信先サーバ間を接続する通信経路上のネットワーク機器を求め、該機器に起動したアプリケーションの優先度に応じた優先度情報を設定して優先制御を行うようにしたため、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、RSVPのような特定のプロトコルを使用せずに動的に優先度制御を行うことができる。又、アプリケーションに予め設定した優先度でユーザ使用端末と通信先サーバ間の通信ができる。このため、例えば企業内ネットワークにおける種々のアプリケーションにその緊急性や重要性などを考慮して優先度を設定することにより、該優先度に従った優先制御による通信が可能になる。又、第2の発明では、イベント通知装置がデータベースよりアプリケーション識別子に基づいてアプリケーションの優先度、通信先サーバ装置のアドレス、通信端末アドレスを取得し、これらをネットワーク機器制御装置に通知する。このようにすれば、ユーザが所定の通

信端末よりユーザ識別子を入力してログインし、ついで、所定のアプリケーションを起動するだけで、該通信端末とアプリケーションに応じたサーバ装置間の通信経路を設定し、かつ、アプリケーションに予め設定した優先度でユーザ使用端末とサーバ装置間で通信ができる。

【0017】(c)本発明の第3のネットワーク機器制御システム

第1、第2の発明のネットワーク機器制御システムにおいては、ユーザあるいはアプリケーションに対応させて予め優先度を設定しておき、該ユーザの優先度あるいはアプリケーションの優先度に従って優先制御を行う。本発明の第3のネットワーク機器制御システムでは、優先度に替えて、帯域あるいは廃棄率あるいは遅延時間のいずれかの値をユーザあるいはアプリケーションに対応して設定しておき、ユーザ使用端末と相手サーバ間の通信経路上で上記設定値に従って帯域制御あるいは廃棄率制御あるいは遅延制御を行う。第3の発明におけるネットワーク機器制御システムの構成は、第1、第2のネットワーク機器制御システムと略同様になる。第3の発明によれば、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、特定のプロトコルを使用せずに動的に品質制御を行うことができる。又、ユーザやアプリケーションに予め設定した品質でユーザ使用端末と通信先サーバ間の通信ができる。

【0018】

【発明の実施の形態】(A)本発明の概略

(a)構成

図1は本発明の概略構成図である。Aはイベント通知装置であり、通信端末Cよりユーザがログインしたこと、あるいは、通信端末C上でユーザが所定のアプリケーションを起動したことを検出して通知するもの、Bはイベント通知装置Aから通知された情報に基づいてネットワーク機器Nの優先制御を行うネットワーク機器制御装置である。イベント通知装置Aにおいて、A1はユーザが通信端末Cよりログインしたこと、あるいは、通信端末よりアプリケーションを起動したことを検出するイベント検出部、A2はイベントが発生したこと及びユーザ識別子やアプリケーション識別子をネットワーク機器制御装置Bに通知するイベント通知部である。

【0019】ネットワーク機器制御装置Bにおいて、B1はイベント通知部A2からの通知を受信するイベント受信部、B2は受信したユーザ識別子が示すユーザ優先度あるいはアプリケーション識別子が示すアプリケーション優先度を取得し、優先度制御の設定を行うか否かを判定する設定判定部、B3は前記優先度に基づいて優先制御されるネットワーク機器を選択する設定機器選択部、B4は選択されたネットワーク機器の設定状態及び該機器への設定方法を取得する機器固有情報取得部、B5は前記取得した情報及び前記優先度に基づいてネット

ワーク機器毎に優先制御するために必要な優先制御設定情報を生成する設定情報生成部、B6は該設定情報生成部で生成した優先制御設定情報を前記選択したネットワーク機器Nに送信して設定する設定情報送信部、である。

【0020】(b)第1実施例の概略

第1実施例は、ユーザが通信端末よりログインしたとき、ネットワーク機器制御装置がログインを契機に該ユーザに予め設定してある優先度に従って、通信経路上のネットワーク機器に優先制御情報を設定して優先制御するものである。通信端末Cにユーザがログインした事実をメモリに記録する装置が存在するネットワークにおいて、イベント検出部A1はその記録内容を定期的に読み取り、前回の記録内容と比較して記録内容の変化、すなわち、ログインの発生を監視する。あるいは、イベント検出部A1は、記録内容の更新があったことを前記装置から通知してもらうことによりログインの発生を監視する。イベント検出部A1はログインを検出すると、通信端末Cのアドレス、ログインしたユーザの識別子、イベントの種類(ログイン)を取得し、イベント通知部A2は該取得情報をイベント情報としてネットワーク機器制御装置Bへ通知する。

【0021】ネットワーク機器制御装置Bにおいて、イベント受信部B1はイベント通知装置Aからのイベント情報を受信して設定判断部B2へ渡す。設定判断部B2は通信端末Cにおいてイベントが発生したことを認識し、イベントの種類に基づいて優先制御の設定が必要であるか判定する。必要であれば、該ユーザに予め設定してある情報(ユーザ優先度)を取得し、該ユーザがネットワークを利用する時のトラフィックは該優先度に従って転送すべきものであると判定する。ついで、設定判断部B2は設定機器選択部B3にイベント情報とともに優先度設定が必要である旨を通知する。設定機器選択部B3は、ネットワーク内に多数存在するネットワーク機器(ルータなど)のうち、該イベント情報が得られた通信端末Cと必要であれば該ユーザに予め設定してある情報から得られた通信先サーバ間の通信経路上のネットワーク機器、すなわち、優先度制御が必要なネットワーク機器を選択する。

【0022】ネットワーク機器の選択後、設定機器選択部B3は前段からの受信情報に優先制御の設定が必要か機器のアドレス情報を加えて、機器固有情報取得部B4へ渡す。機器固有情報取得部B4は受け渡された機器アドレスが示す機器毎に、該機器への情報設定方法、設定可能なパラメータ、機器の状態を取得し、それらの情報を受信情報に付加して設定情報生成部B5に渡す。設定情報生成部B5は、受信情報に基づいて、どのネットワーク機器にどのような方法で、どのような設定内容が必要であるかを判断し、ユーザ優先度を用いて設定が必要な全機器に対して設定内容(優先制御設定情報)を生成

し、設定情報送信部B6へ通知する。設定情報送信部B6は設定情報生成部B5より得た優先制御設定情報と設定方法を基に、通信経路上の設定が必要な全てのネットワーク機器Nに対して優先制御情報を送信して設定する。

【0023】第1実施例では、イベント通知装置Aがイベントを検出し、それに基づきネットワーク機器制御装置Bが動的に通信経路上のネットワーク機器に優先制御情報を設定することで、柔軟にネットワークの状況の変化に対応した優先制御ができる。また、ユーザに予め設定してある優先度に応じた通信制御を行うことができる。また、通信端末（クライアント）、サーバ、ネットワーク機器との間のプロトコルは既存のプロトコルを利用することができるため、優先度制御のために特別なプロトコルをネットワーク機器あるいは端末が実装する必要がない。

【0024】（c）第2実施例の概略

第2実施例は、ユーザが通信端末よりログインし、しかる後、アプリケーションを起動したとき、アプリケーションの起動を契機に該ユーザに予め設定してある優先度に従って、通信経路上のネットワーク機器に優先制御情報を設定して優先制御するものである。従って、第1実施例ではログインを契機に優先制御情報の設定を行うが、第2実施例ではログイン後のアプリケーションの起動を契機に優先制御情報の設定を行う点で異なるだけである。イベント検出部A1は第1実施例と同様にアプリケーションの起動を監視する。イベント検出部A1はアプリケーションの起動を検出すると、アプリケーションを起動した通信端末Cのアドレス、ユーザの識別子（ユーザ識別子）、イベントの種類（アプリケーションの起動）を取得し、イベント通知部A2は該取得情報をイベント情報としてネットワーク機器制御装置Bへ通知する。

【0025】ネットワーク機器制御装置Bにおいて、イベント受信部B1はイベント通知装置Aからのイベント情報を受信して設定判断部B2へ渡す。これにより、設定判断部B2は通信端末Cにおいてイベントが発生したことを認識し、イベントの種類に基づいて優先制御の設定が必要であるか判定する。必要であれば、該ユーザに予め設定してある優先度情報を取得し、該アプリケーションがネットワークを利用する時のトラフィックはユーザの優先度に従って転送すべきものであると判定する。ついで、設定判断部B2は設定機器選択部B3にイベント情報とともに優先度設定が必要である旨を通知する。以後、第1実施例と同様の制御で通信経路上のネットワーク機器Nに優先制御情報を設定する。第2実施例では、ログイン後、アプリケーションが起動されたことを契機に、ユーザに予め設定してある優先度に従って優先制御を行う。このため、第1実施例に比べてより確実に、通信に必要なネットワーク機器のみにユーザ優先度

に従った優先制御の設定を行うことができる。

【0026】（d）第3実施例の概略

第3実施例は、ユーザが通信端末よりログインし、しかる後、アプリケーションを起動したとき、アプリケーションの起動を契機に該アプリケーションに予め設定してある優先度に従って通信経路上のネットワーク機器に優先制御情報を設定して優先制御するものである。イベント検出部A1は第1実施例と同様にアプリケーションの起動を監視する。イベント検出部A1はアプリケーションの起動を検出すると、アプリケーションを起動した通信端末Cのアドレス、アプリケーションの識別子、イベントの種類（アプリケーションの起動）を取得し、イベント通知部A2は該取得情報をイベント情報としてネットワーク機器制御装置Bへ通知する。

【0027】ネットワーク機器制御装置Bにおいて、イベント受信部B1はイベント通知装置Aからのイベント情報を受信して設定判断部B2へ渡す。設定判断部B2は通信端末Cにおいてイベントが発生したことを認識し、イベントの種類に基づいて優先制御の設定が必要であるか判定する。必要であれば、起動したアプリケーションに予め設定してある情報（優先度）を取得し、該アプリケーションがネットワークを利用する時のトラフィックは該優先度に従って転送すべきものであると判定する。ついで、設定判断部B2は設定機器選択部B3にイベント情報と共に優先度設定が必要である旨を通知する。設定機器選択部B3は、ネットワーク内に多数存在するネットワーク機器のうち、該イベント情報が得られた通信端末Cと必要であれば該ユーザに予め設定してある情報から得られた通信光サーバ間におけるアプリケーションの通信経路上のネットワーク機器、すなわち、優先度制御が必要なネットワーク機器を選択する。

【0028】ネットワーク機器の選択後、設定機器選択部B3は前段からの受信情報に優先制御の設定に必要な機器のアドレス情報を加えて、機器固有情報取得部B4へ渡す。機器固有情報取得部B4は受け渡された機器アドレスが示す機器毎に、該機器への情報設定方法、設定可能なパラメータ、機器の状態を取得し、それらの情報を受信情報に付加して設定情報生成部B5に渡す。設定情報生成部B5は、受信情報に基づいて、どのネットワーク機器にどのような方法で、どのような設定内容が必要であるかを判断し、アプリケーションの優先度を用いて設定が必要な全機器に対して設定内容（優先制御情報）を生成し、設定情報送信部B6へ通知する。設定情報送信部B6は設定情報生成部B5より得た優先制御情報と設定方法を基に、設定が必要な全てのネットワーク機器Nに対して優先制御情報を送信して設定する。以上により、ユーザがアプリケーションを起動したことを契機に、ネットワーク内でアプリケーションにとって必要な優先制御の設定を、優先制御が必要な機器に対してのみ設定することが可能となる。また、アプリケーション

に予め設定してある優先度に応じた通信制御を行うことができる。

【0029】(e) 第4実施例の概略

第4実施例は、ユーザが通信端末よりログインし、しかる後、アプリケーションを起動したとき、アプリケーションの起動を契機に該アプリケーションに予め設定してある通信品質値（例えば帯域）に従って、アプリケーション通信経路上のネットワーク機器にアプリケーションが必要とする帯域の設定を行い、該ネットワーク機器の帯域制御を行う。イベント検出部A1は第1実施例と同様にアプリケーションの起動を監視する。イベント検出部A1はアプリケーションの起動を検出すると、アプリケーションを起動した通信端末Cのアドレス、アプリケーションの識別子、イベントの種類（アプリケーションの起動）を取得し、イベント通知部A2は該取得情報をイベント情報としてネットワーク機器制御装置Bへ通知する。

【0030】ネットワーク機器制御装置Bにおいて、イベント受信部B1はイベント通知装置Aからのイベント情報を受信して設定判断部B2へ渡す。設定判断部B2は通信端末Cにおいてイベントが発生したことを認識し、イベントの種類に基づいて帯域設定が必要であるか判定する。必要であれば、該アプリケーションの通信品質値（帯域情報）を取得し、通信時に該アプリケーションが必要とする帯域を確保して通信すべきであると判定する。ついで、設定判断部B2は設定機器選択部B3にイベント情報と共に帯域設定が必要である旨を通知する。設定機器選択部B3は、ネットワーク内に多数存在するネットワーク機器のうち、該イベント情報が得られた通信端末Cと必要であれば該ユーザに予め設定してある情報から得られた通信光サーバ間におけるアプリケーション通信経路上のネットワーク機器、すなわち、帯域設定が必要なネットワーク機器を選択する。

【0031】ネットワーク機器の選択後、設定機器選択部B3は前段からの受信情報に帯域設定が必要な機器のアドレス情報を加えて、機器固有情報取得部B4へ渡す。機器固有情報取得部B4は受け渡された機器アドレスが示す機器毎に、該機器への情報設定方法、設定可能なパラメータ、機器の状態を取得し、それらの情報を前段からの受信情報に付加して設定情報生成部B5に渡す。設定情報生成部B5は、受信情報に基づいて、どのネットワーク機器にどのような方法で、どのような設定内容が必要であるかを判断し、アプリケーションが必要とする帯域を確保しなければならない全機器に対して設定内容（帯域制御情報）を生成し、設定情報送信部B6へ通知する。設定情報送信部B6は設定情報生成部B5より得た帯域制御情報と設定方法を基に、設定が必要な全てのネットワーク機器Nに対して帯域制御情報を送信して設定する。以上では、通信品質値としてアプリケーションが必要とする帯域を設定した場合であるが、廃棄

率や遅延時間等をアプリケーションに対応させて設定することができる。第4実施例によれば、ユーザがアプリケーションを起動したことを契機にネットワーク内でアプリケーションにとって必要な帯域、廃棄率、あるいは遅延などの品質制御の設定を、設定が必要な機器のみに設定することが可能となる。

【0032】(f) 第5実施例の概略

第5実施例は、ユーザが通信端末よりログインしたとき、該ログインの起動を契機に該ユーザに対応して予め設定してある通信品質値（例えば帯域）に従って、通信経路上のネットワーク機器にユーザが必要とする帯域の設定を行って該ネットワーク機器の帯域制御をするものである。イベント検出部A1は第1実施例と同様にログインを監視する。イベント検出部A1はログインを検出すると、通信端末Cのアドレス、ログインしたユーザの識別子、イベントの種類（ログイン）を取得し、イベント通知部A2は該取得情報をイベント情報としてネットワーク機器制御装置Bへ通知する。

【0033】ネットワーク機器制御装置Bにおいて、イベント受信部B1はイベント通知装置Aからのイベント情報を受信して設定判断部B2へ渡す。設定判断部B2は通信端末Cにおいてイベントが発生したことを認識し、イベントの種類に基づいて帯域設定が必要であるか判定する。必要であれば、該ユーザに予め設定してある通信品質値（帯域情報）を参照し、通信時に該ユーザが必要とする帯域を確保して通信すべきであると判定する。ついで、設定判断部B2は設定機器選択部B3にイベント情報と共に帯域設定が必要である旨を通知する。設定機器選択部B3は、ネットワーク内に多数存在するネットワーク機器のうち、該イベント情報が得られた通信端末Cと必要であれば該ユーザに予め設定してある情報から得られた通信光サーバ間における通信経路上のネットワーク機器、すなわち、帯域設定が必要なネットワーク機器を選択する。

【0034】ネットワーク機器選択後、設定機器選択部B3は前段からの受信情報に帯域設定が必要な機器のアドレス情報を加えて、機器固有情報取得部B4へ渡す。機器固有情報取得部B4は受け渡された機器アドレスが示す機器毎に、該機器への情報設定方法、設定可能なパラメータ、機器の状態を取得し、それらの情報を前段からの受信情報に付加して設定情報生成部B5に渡す。設定情報生成部B5は、受信情報に基づいて、どのネットワーク機器にどのような方法で、どのような設定内容が必要であるかを判断し、ユーザが必要とする帯域を確保しなければならない全機器に対して設定内容（帯域制御情報）を生成し、設定情報送信部B6へ通知する。設定情報送信部B6は設定情報生成部B5より得た帯域制御情報と設定方法を基に、設定が必要な全てのネットワーク機器Nに対して帯域制御情報を送信して設定する。以上では、通信品質値としてユーザが必要とする帯域を設

定した場合であるが、廃棄率や遅延時間等をユーザに対応させて設定することができる。第5実施例によれば、ユーザがログインしたことを契機にネットワーク内でユーザにとって必要な帯域、廃棄率、あるいは遅延などの品質制御の設定を、設定が必要な機器のみに設定することが可能となる。

【0035】 (B) 第1実施例

(a) 構成

図2は本発明の第1実施例のネットワークの構成図であり、11はパソコン等のクライアント装置（エンド端末）、12はサーバ装置で、所定のアプリケーション用のデータ、例えば経理アプリケーションデータ、人事アプリケーションデータ等を蓄積してクライアントに分配する機能を有するもの、13₁~13₃はネットワーク、14₁~14₂は各ネットワーク間を接続するルータ、15₁~15₄はネットワーク内に設けられたスイッチ（交換機）、16はユーザ（例えば従業員）毎にユーザ情報を保持するデータベース部を備えたディレクトリサーバ、17はログイン・イベントを検出してイベント情報を通知するイベント通知装置、18はログインを契機にしてユーザに設定されている優先度を通信経路CPT上のネットワーク機器15₁, 14₁, 15₃, 14₂, 15₄に設定する設定サーバである。

【0036】図2ではクライアント11がサーバ12へアクセスする時のネットワーク構成例を示しており、各種ルータ、スイッチで構成されているネットワーク経路でクライアント11がサーバ12にアクセスし、サーバ12から該サーバに蓄積されている情報を受信し、あるいは該サーバ12にクライアント11より情報を送信して格納する場合を想定している。かかる通信時間において、ネットワーク内の他トラフィックの影響で受信時間や送信時間の遅延、情報の廃棄を回避するために、所望のトラフィックが経路する各ルータでは、他のトラフィックよりも高い優先度でパケットを転送することをサービスとして提供する。かかる場合の、本発明の適用方法を以下に示す。

【0037】 (b) 各部の機能

第1実施例のネットワークは、クライアント11、サーバ12、ディレクトリサーバ16、イベント通知装置17、設定サーバ18から構成される。ディレクトリサーバ16と、該ディレクトリサーバにアクセスするプロトコルであるLDAP(Lightweight Directory Access Protocol)、およびクライアント11がLDAPによりログインを通知する機能は既知の技術である。

(b-1) クライアント

クライアント11は本実施例ではパーソナルコンピュータなどのエンド端末である。クライアント11はネットワークに接続されており、該クライアントを利用してユーザがログインすれば、ディレクトリサーバ16にLDAPを用いてユーザ情報(=ユーザ識別子)の登録を行う。す

なわち、ユーザがクライアント11よりユーザ識別子やパスワード等を入力してログインすると、クライアント11はLDAPにより該ユーザ識別子や自身のIPアドレスをディレクトリサーバ16に登録する。

【0038】 (b-2) ディレクトリサーバ

ディレクトリサーバ16は各クライアントにログインするユーザに関する情報をデータベースとして管理している。ディレクトリサーバ16は図3(a)に示すように、ユーザ識別子に対応して、ユーザが専らアクセスする重要サーバのIPアドレス、ユーザがネットワークを利用する時の優先度、その他のユーザ固有情報を保持している。例えば、ネットワークが企業内に構築されたネットワークであれば、ディレクトリサーバ16のデータベースには、従業員のユーザ識別子(従業員番号)に対応して、従業員が仕事上専らアクセスする重要なサーバのIPアドレス、従業員がネットワークを利用する時の優先度、その他の従業員の固有情報を保持している。従業員の所属部署(経理部、人事部、企画部、特許部、技術/部門等)に応じて該従業員が仕事上専らアクセスする重要なサーバは1:1に対応し、また、職制(担当係員、主任、課長、部長等)に応じてサーバを利用する優先度が定まる。従って、従業員の所属部署、職制を考慮して重要なサーバのアドレス、優先度を予め設定してデータベースに登録しておく。

【0039】クライアント11からディレクトリサーバ16へのアクセスはLDAPを用いて行われ、ユーザ情報に対するデータベース処理(問い合わせに対する応答、情報の更新、情報作成などの処理)は該LDAPを用いて行われる。また、クライアント11よりユーザがユーザ識別子を入力してログインすると、クライアント11はユーザ識別子とクライアントのIPアドレスをディレクトリサーバ16に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ16は図3(b)に示すようにデータベースに該ユーザ識別子に対応してクライアントのIPアドレスを登録する。例えば、図3(a)に示すように、ディレクトリサーバ16のデータベースには、予め、ユーザ識別子「fujitsu」に対応して、重要なサーバのIPアドレスとして192.168.20.30(=IPs)が登録され、また優先度として8が登録されている。かかる状態において、クライアント11よりユーザAがユーザ識別子「fujitsu」を入力してログインすると、データベースには図3(b)に示すようにユーザAのユーザ固有情報として新たにクライアント11のIPアドレスが192.168.10.20(IPc)が追加登録される。

【0040】 (b-4) イベント通知装置

イベント通知装置17は設定サーバ18に対して、ネットワーク上で起きた変化やネットワークの状況を通知する機能を持つものである。図2ではディレクトリサーバ16と別々に示されているが実際には、ディレクトリサーバ16内に設置されている。イベント通知装置17

は、ディレクトリサーバ16のデータベースにおける各ユーザの所定項目がログオフ状態(ログインしているクライアントの記録がない状態)から、ログイン状態(ログインしているクライアントの記録がある状態)への変化を監視し、変化が発生した時に設定サーバ18に、変化したユーザ識別子、ログインしたクライアントのIPアドレス、およびログインによるイベント発生であること(イベントの種別)を通知する。データベースにおける所定項目の変化の監視は、イベント通知装置17がディレクトリサーバ16のデータベース情報を定期的に読み出し、前回の読み出し結果と比較することで実現できる。

【0041】(b-5) 設定サーバ

設定サーバ18は以下の～の機能を持つ。

イベント通知装置17からユーザのログインイベントの通知を受けると、設定サーバ18は、ユーザ識別子をキーに、ディレクトリサーバ16に対して、ユーザの利用する重要なサーバのIPアドレス、ユーザの優先度を問い合わせ、それぞれに対する応答を得る。

【0042】 ついで、設定サーバ18は、クライアント11のIPアドレス及びサーバ12のIPアドレスからIPルーティング情報を用いて、クライアント11、サーバ12間で発生する送受信トラフィックを中継するルータ14₁, 14₂、スイッチ15₁, 15₃, 15₄を特定する。すなわち、クライアント11とサーバ12間の通信経路上のネットワーク機器を特定する。この処理は、IPルーティングプロトコルとしてOSPF(Open Shortest Path First)を用いるネットワークであれば、設定サーバ18はネットワーク内にブロードキャストされたOSPFのLAS(Link State Advertisement)パケットを受信する。LSAパケットではルータのトポロジ情報が含まれているため、これを受信するとルータのトポロジを把握することができ、既知であるクライアント11及びサーバ12のIPアドレスから、ダイクストラDijkstraのアルゴリズムを用いて最短パスを計算し、IPルーティング情報を得る。この手順により設定サーバ18はクライアントとサーバ間の経路を得ることができる。すなわち中継ルータを特定することができる。

【0043】 図4はルータのトポロジ情報の説明図であり、(c)に示すようにルータA～Eが接続されている場合、ルータAのトポロジ情報は(a)に示すように隣接ルータのIPアドレスをリストとしたものとなり、ルータBのトポロジ情報は(b)に示すように隣接ルータのIPアドレスをリストとしたものとなる。すなわち、(a)は192.168.15.1というIPアドレスを有するルータAが3つのルータB～Dに接続されていることを表現している。3つのルータのうち、192.168.10.1というアドレスを持つルータBに関しては、(b)に示すように隣接する2つのルータA、Eがあることを示している。このようにあるルータが接続されているルータを列挙したものを1つの表

として表現し、それをノードの個数分用意することでネットワークのトポロジを表現している。

【0044】 設定サーバ18は、得られた中継ルータのIPアドレスから、各ルータに関する情報(その状態と設定項目)を獲得する。状態、設定項目とは、例えば、設定可能なパラメータ、すでに設定済のパラメータ、および設定に利用するプロトコルとその設定方法である。これらの情報は、設定サーバ18に予め与えておいてもよく、あるいは、SNMP(Simple Network Management Protocol)などのプロトコルを用いて各ルータ毎に問い合わせてもよく、あるいは、ディレクトリサーバ16にユーザ情報と共にネットワーク機器情報(ルータ情報)の一つとして登録しておき、ルータのIPアドレスをキーにLDAPを用いてディレクトリサーバ16に問い合わせを入手すようにしてもよい。例えば、ルータ情報により、telnetによりルータにログインすること、決められたIDとパスワードが必要であること、コマンドを実行することで各種設定や情報取得が可能であることが規定される。

【0045】 図5はディレクトリサーバ16にルータ情報が格納されている場合の一例を示している。ルータAの属性として、ルータのIPアドレス、キュー制御方式(ここではpriorityという名前が入っており、優先制御方式であることを意味している)、キューの数(ここでは2本)、設定プロトコル(ここではtelnet)、そしてキューそれぞれに名前が付いており(キュー1、キュー2)、その属性がツリー構造のサブツリーの形で格納されている。ここではキュー毎に優先度1、2が入っている場合を示している。図6はルータの優先制御方式の説明図であり、優先度1(高優先度)のキュー1と、優先度2(低優先度)のキュー2と、入力パケットをキュー1、2に振り分ける振り分け部3と、高優先度のキュー1よりパケットを到来順に読出して出力し、高優先度キューにパケットが存在しないときのみ低優先度キュー2よりパケットを到来順に読出して回線に出力する読出し制御部4を有している。所定のパケットを高優先度処理するには、パケット識別データと共に該パケットを高優先度で処理することを振り分け部3に設定する。これにより、振り分け部3は到来するパケットのうち該識別データを有するパケットを高優先度キュー1に入力し、高優先度処理する。

【0046】 設定サーバ18は、ユーザの優先度に基づいてネットワーク機器に設定する優先制御用のパラメータを得る。例えば、ディレクトリサーバ16から入力したユーザ優先度が8で、ルータに優先度が高低2つしか設定できなければ、設定サーバ18はユーザ優先度8が高優先度であるか、低優先度であるか判定し、高優先度であればルータに高優先を設定する。以上の設定を各ルータ毎に繰り返すことにより、最終的にクライアント11からサーバ12間の通信経路上の全ルータに対し

て優先度設定が完了し、その結果、クライアント・サーバ間のトラフィックを、他のトラフィックよりも高い優先度で通信させるサービスが可能になる。

【0047】(c) 優先度設定シーケンス

図7は第1実施例における優先度設定シーケンス説明図であり、ユーザがクライアント11よりログインしたとき、設定サーバ18がログインを契機に該ユーザに予め設定してある優先度に従って、通信経路上のルータ141、142に優先制御情報を設定して優先制御する場合である。

I. ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが、192.169.10.20(=IPc)というIPアドレスを持つ通信端末(クライアント)11にログインすると、クライアント11はユーザ識別子「fujitsu」の情報を更新するためのLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージには、ユーザ識別子「fujitsu」とクライアントのIPアドレスが含まれている。ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応してクライアントのIPアドレスを登録する(図3(b)参照)。

【0048】II. ディレクトリサーバ16内のイベント通知装置17はログインを検出し、設定サーバ18にユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザがIPアドレスIPcを有するクライアント11にログインしたことを通知する。

III. 設定サーバ18はディレクトリサーバに対して、ユーザ識別子「fujitsu」をキーにLDAPでユーザの優先度の問い合わせを行い、サーバアドレスが192.168.20.30(=IPs)、優先度が8であることを応答として得る。

IV. しかる後、設定サーバ18はOSPF情報を元に、クライアント11とサーバ12間の通信を中継するルータを発見する。1つのルータのIPアドレスが「192.168.15.1(=IPr)」であるとする。

【0049】V. 設定サーバ18は、ルータIPrの状態と設定項目に関する情報を得る。この結果、ルータIPrにはtelnetで設定でき、かつ、該ルータは高低の2つの優先度設定を持つものであることを把握する。

VI. 設定サーバ18は、ユーザ識別子「fujitsu」に与えられた優先度が10段階中の8という値(10が最も高い)であるとする、ルータIPrに高優先処理の設定をすべきであると認識する。ついで、設定サーバ18は、telnet通信をIPアドレスIPrのルータに対して行い、発信側IPアドレスがIPcで、宛先IPアドレスがIPsである通信が高優先度であるとの設定を行う。

VII. 以上の優先処理の設定を他のルータに対しても行う。

【0050】(d) 変形例

上述の形態では、OSPFを用いてクライアント・サーバ間の通信経路上のルータを発見したが、RIP(Routing Information Protocol)など他のルーティングプロトコル情報を基に、トポロジおよびIPの通信経路を発見してもよ

く、またSNMPのようなネットワーク管理プロトコルを用いてもよい。また、クライアントが、tracerouteを宛先IPアドレスに対して行うことにより、通信路上のルータのIPアドレスを発見し、この情報を設定サーバが入手してもよい。この方法では設定サーバはトポロジ情報や経路計算が不要になる。また、上述の形態ではユーザ情報はディレクトリサーバに格納されているが、データを管理する機能を持つその他のデータベースを用いても、ログイン状態の管理ができる。

10 【0051】また、上述の形態では、ユーザデータの受渡しはLDAPを利用しているが、データを獲得できるプロトコルであれば、どのプロトコルでも利用できる。また、上述の形態ではユーザの優先度や重要なサーバのIPアドレスが得られた場合を仮定しているが、得られなかった場合は、設定を行わなくてもよく、あるいは、これらの値の代わりに予め与えられている優先度あるいはIPアドレスを元に設定を行ってもよい。また、上述の形態では、重要なサーバは1つしか存在していないが、複数存在した場合、それぞれに対して上述の形態を適用して設定を行ってもよい。

20 【0052】また、上述の形態では、全ての中継ルータに対して設定を試みることになるが、予め決めておいたルータにのみ設定を行ってもよく、経路上に存在する中継ルータ以外のMAC(Media Access control)層のスイッチに対して優先度設定を行ってもよい。上述の形態では、イベント発生時に設定を行うだけであるが、設定サーバが定期的に経路情報、あるいはユーザ情報の変化を調べて変化を検出したときに元の設定を取消し再設定を行うことで、一度設定した後にネットワーク構成、あるいはユーザ情報が変化した場合にも対応した優先度制御が可能である。あるいはイベント検出部がユーザ情報、ネットワーク構成の変化も検出し、設定サーバに通知することで設定サーバが設定の取消しと再設定を行ってもよい。又、データベースにおける所定項目の変化の監視は、ディレクトリサーバ16のデータベースへの書き込み機能の一部として、イベント検出部17を追加することで、実現することもできる。以上の変形例は後述する他の実施例にも同様に言えることである。

【0053】(C) 第2実施例

(a) 構成

図8は本発明の第2実施例の構成例を示すもので、図2の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。第2実施例では、ユーザがエンド端末上でアプリケーションを起動したことをイベント通知装置17が監視し、アプリケーションの起動検出(イベント検出)を基に設定サーバ18が優先度制御の設定を行う。すなわち、第2実施例はイベント通知装置の監視機能が第1実施例と異なっている。第1実施例のようにログイン時に優先度制御を行う場合よりも、第2実施例のようにログイン後のアプリケーションの起動時に優先度制御を行う方が、実

際にトラフィックを利用する場合に即してルータに優先度制御の設定を行うことができる。本実施例のネットワークは、第1実施例と同様にクライアント11、サーバ12、ディレクトリサーバ16、イベント通知装置17、設定サーバ18から構成される。

【0054】(b)各部の機能

(b-1) クライアント

クライアント11はパーソナルコンピュータなどのエンド端末であり、ネットワークに接続されている。クライアント11を利用してユーザがログインすれば、ディレクトリサーバ16にLDAPを用いてユーザ情報(=ユーザ識別子)の登録を行う。すなわち、ユーザがクライアント11よりユーザ識別子やパスワード等を入力してログインすると、クライアント11はLDAPにより該ユーザ識別子や自身のIPアドレスをディレクトリサーバ16に登録する。同様にあるユーザがクライアント11を用いて所定のアプリケーションを起動すると、アプリケーション情報(アプリケーション識別子及びアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス)を、LDAPを用いてディレクトリサーバ16に登録する。

【0055】(b-2) ディレクトリサーバ

ディレクトリサーバ16は、ユーザに関する情報及びユーザが起動しているアプリケーションに関する情報をデータベースとして管理する。すなわち、ディレクトリサーバ16は、ユーザ識別子、ユーザのログインしたエンド端末のIPアドレス、ユーザが利用するアプリケーションの識別子、該アプリケーションの通信先サーバのIPアドレス、およびユーザがネットワークを利用する時の優先度をデータベースとして保持する。エンド端末であるクライアント11はLDAPを用いてディレクトリサーバ16にアクセスし、ユーザ情報に対するデータベース処理(問い合わせに対する応答、情報の更新、情報作成などの処理)を行う。また、クライアント11はユーザがログインした時に、あるいはアプリケーションが起動した時に、ディレクトリサーバに対してユーザに関する情報、あるいはアプリケーションに関する情報を通知する。

【0056】ディレクトリサーバ16のデータベースには、最初、図9(a)に示すようにユーザ識別子に対応して、ユーザがネットワークを利用する時の優先度、

その他のユーザ固有情報が登録されている。かかる状態において、ユーザがクライアント11よりユーザ識別子を入力してログインすると、該クライアント11はLDAPによりユーザ識別子とクライアントのIPアドレスをディレクトリサーバ16に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ16は図9(b)に示すようにデータベースに該ユーザ識別子に対応してクライアントのIPアドレスを登録する。例えば、図9(a)に示すように、ディレクトリサーバ16のデータベースには、予

め、ユーザ識別子「fujitsu」に対応して、優先度として8

が登録されている。かかる状態において、クライアント11よりユーザAがユーザ識別子「fujitsu」を入力してログインすると、データベースには図9(b)に示すようにユーザAのユーザ固有情報として新たにクライアント11のIPアドレスが192.168.10.20(=IPc)が追加登録される。

【0057】同様にユーザが経理データベースを利用するアプリケーションを起動すると、クライアント11は該アプリケーションの識別子「accounting」、該アプリケーションの通信先である経理サーバ12のIPアドレス「192.168.30.11(=IPa)」をLDAPによりディレクトリサーバ16に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ16は図9(c)に示すようにデータベースに、アプリケーション識別子「accounting」及びアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス192.168.30.11(=IPa)を登録する。

【0058】(b-3) イベント通知装置

イベント通知装置17は設定サーバ18に対して、ネットワーク上で起きた変化やネットワークの状況を通知する機能を持つものである。図ではディレクトリサーバ16と別々に示されているが実際には、ディレクトリサーバ16内に設置されている。イベント通知装置17は各ユーザについて、アプリケーション停止状態(ディレクトリサーバ内にアプリケーション識別子が登録されていない状態)から、アプリケーション起動状態(アプリケーション識別子が登録されている状態)への状態変化を監視し、状態変化が発生した時に設定サーバ18に、アプリケーションを起動したエンド端末のIPアドレスIPc、

起動したアプリケーションの識別子、アプリケーションの通信先IPアドレスIPa、及びアプリケーション

起動イベントであること(イベントの種類)を通知する。データベースにおけるアプリケーション情報の変化の監視は、イベント通知装置17がディレクトリサーバ16のデータベース情報を定期的に読み出し、前回の読み出し結果と比較することで実現できる。

【0059】(b-4) 設定サーバ

設定サーバ18は以下の～の機能を持つ。

設定サーバ18は、イベント通知装置17からアプリケーション起動イベントの通知を受けると、そのアプリケーションが起動されたエンド端末のIPアドレスをキーにしてディレクトリサーバ16にエンド端末を利用しているユーザの優先度を問い合わせ、それに対する応答を得る。本実施例では、IPアドレスIPcをキーにしてディレクトリサーバに問い合わせを行うと、優先度が8であるという応答を得る。尚、設定サーバ18は、イベント通知装置17からアプリケーション情報に加えてユーザ識別子を通知してもらい、該ユーザ識別子をキーとしてディレクトリサーバ16にエンド端末を利用しているユーザの優先度を問い合わせ、該優先度を取得するようにすることもできる。

【0060】 ついで、設定サーバ18は、第1実施例と同様の方法で、通知されたクライアント11及びサーバ12のIPアドレス、IPルーティング情報を用いて、クライアント11とサーバ12間で発生する送受信トラフィックを中継するルータ14₁、14₂、スイッチ15₁、15₃、15₄を特定する。すなわち、クライアント11とサーバ12間の通信経路CPT上のネットワーク機器を特定する。

設定サーバ18は、得られた中継ルータのIPアドレスから、各ルータに関する情報(その状態と設定項目)を獲得する。

【0061】 設定サーバ18は、ルータ情報とユーザの優先度に基づいてルータに設定する優先制御用のパラメータを生成してルータに設定する。例えば、ディレクトリサーバ16から入力したユーザ優先度が8で、ルータに優先度が高低2つしか設定できなければ、設定サーバ18はユーザ優先度8が高優先度であるか、低優先度であるか判定し、高優先度であればルータに高優先度を設定する。以上の設定を各ルータ毎に繰り返すことにより、最終的にクライアント11からサーバ12間の通信経路上の全ルータに対して優先度設定が完了し、その結果、クライアント・サーバ間のトラフィックを、他のトラフィックよりも高い優先度で通信させるサービスが可能になる。

【0062】 (c) 優先度設定シーケンス

図10は第2実施例における優先度設定シーケンス説明図であり、ユーザがクライアント11よりログインし、しかる後、アプリケーションを起動したとき、設定サーバ18がアプリケーション起動を契機に該ユーザに予め設定してある優先度に従って、通信経路上のルータ14₁、14₂に優先制御情報を設定して優先制御する場合である。

I. ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが、192.169.10.20(=IPc)というIPアドレスを持つ通信端末(クライアント)11にログインすると、クライアント11はユーザ識別子「fujitsu」の情報を更新するためのLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージには、ユーザ識別子「fujitsu」とクライアントのIPアドレスが含まれているから、ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応してクライアントのIPアドレスを登録する(図9(b)参照)。

【0063】 II. IPアドレスIPcを持つクライアント11上で、ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが所定のアプリケーションを起動すると、該クライアントはディレクトリサーバ16にアプリケーション情報を登録するためにLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージにはアプリケーション情報として、ユーザ「fujitsu」が起動しているアプリケーション識別子「accounting」とアプリケーションの通信先サーバのIP

アドレス192.168.30.11(=IPa)が含まれているから、ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応して、これらアプリケーション識別子「accounting」とアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス192.168.30.11(=IPa)を登録する(図9(c))。

III. ディレクトリサーバ16内のイベント通知装置17はアプリケーション起動を検出すれば、設定サーバ18に対し、アプリケーション識別子「accounting」を有し、かつ、IPアドレスIPaのサーバと通信するアプリケーションが、IPアドレスIPcを有するクライアント11上で起動されたことを通知する。

【0064】 IV. 設定サーバ18はディレクトリサーバ16に対して、通信端末のIPアドレス(=IPc)をキーにLDAPでユーザの優先度の問い合わせを行い、優先度が8であることを応答として得る。

V. しかる後、設定サーバ18はOSPF情報を元に、クライアント11とサーバ12間の通信を中継するルータを発見する。1つのルータのIPアドレスが「192.168.15.1(=IPr)」であるとする。

VI. 設定サーバ18は、ルータIPrの状態と設定項目に関する情報を得る。この結果、ルータIPrにはtelnetで設定でき、該ルータは高低の2つの優先度設定を持つものであることを把握する。

VII. 設定サーバ18は、ユーザ識別子「fujitsu」に与えられた優先度が10段階中の8という値(10が最も高い)であるとする、ルータIPrに高優先処理の設定をすべきであると認識する。ついで、設定サーバ18は、telnet通信をIPアドレスIPrのルータに対して行い、発信側IPアドレスがIPcで、宛先IPアドレスがIPsである通信が高優先度であるとの設定を行う。

VIII. 以上の優先処理の設定を他のルータに対しても行う。

【0065】 (D) 第3実施例

(a) 構成

図11は本発明の第3実施例の構成例を示すもので、図8の第2実施例と同一部分には同一符号を付している。第3実施例では、エンド端末上でアプリケーションが起動したことをイベント通知装置17が監視し、アプリケーションの起動検出(イベント検出)を基に設定サーバ18が、該アプリケーションの優先度に基づいてアプリケーション通信経路上のルータに対して優先度設定を行う。第2実施例ではユーザ毎に決まる優先度を利用してルータに対して優先度設定を行うが、第3実施例ではアプリケーション毎に決まる優先度を利用してルータに対して優先度設定を行う。第3実施例によれば、アプリケーションの特性に合わせた優先度制御が可能になる。第3実施例のネットワークは、第1、第2実施例と同様にクライアント11、サーバ12、ディレクトリサーバ16、イベント通知装置17、設定サーバ18から構成さ

れる。

【0066】(b) 各部の機能

(b-1) クライアント

クライアント 11 はパーソナルコンピュータなどのエンド端末であり、ネットワークに接続されている。クライアント 11 を利用してユーザがログインすれば、ディレクトリサーバ 16 に LDAP を用いてユーザ情報 (= ユーザ識別子) の登録を行う。すなわち、ユーザがクライアント 11 よりユーザ識別子やパスワード等を入力してログインすると、クライアント 11 は LDAP により該ユーザ識別子や自身の IP アドレスをディレクトリサーバ 16 に登録する。同様にあるユーザがクライアント 11 を用いて所定のアプリケーションを起動すると、アプリケーション情報 (アプリケーション識別子及びアプリケーションの通信先サーバの IP アドレス) を、LDAP を用いてディレクトリサーバ 16 に登録する。なお、ディレクトリサーバ 16 にアプリケーション識別子に対応させて、アプリケーション優先度、アプリケーションの通信先サーバの IP アドレスが登録されていれば、アプリケーション起動時、クライアントはアプリケーション情報としてアプリケーション識別子のみをディレクトリサーバ 16 に登録するだけでよい。

【0067】(b-2) ディレクトリサーバ

ディレクトリサーバ 16 は、ユーザに関する情報及びユーザが起動しているアプリケーションに関する情報をデータベース情報として管理する。ユーザ情報には、ユーザ識別子、ユーザのログインしたエンド端末の IP アドレス、ユーザが利用するアプリケーションの識別子、該アプリケーションが通信するサーバの IP アドレス、その他の固有情報が含まれる。また、アプリケーション情報には、アプリケーション識別子、アプリケーションの優先度が含まれる。ただし、アプリケーション情報にアプリケーションの通信先サーバの IP アドレスを含めることもできる。エンド端末であるクライアント 11 は LDAP を用いてディレクトリサーバ 16 にアクセスし、ユーザ情報に対するデータベース処理 (問い合わせに対する応答、情報の更新、情報作成などの処理) を行う。また、クライアント 11 はユーザがログインした時に、あるいはアプリケーションが起動した時に、ディレクトリサーバに対してユーザに関する情報、あるいはアプリケーションに関する情報を通知する。

【0068】ディレクトリサーバ 16 には、最初、図 12 (a) に示すようにユーザ識別子に対応してユーザ固有情報だけが登録されており、アプリケーション識別子「accounting」に対応してアプリケーションの優先度 8 が登録されている。かかる状態において、ユーザがクライアント 11 よりユーザ識別子を入力してログインすると、該クライアント 11 は LDAP によりユーザ識別子とクライアントの IP アドレスをディレクトリサーバ 16 に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ 16 は

図 12 (b) に示すように該ユーザ識別子に対応してクライアントの IP アドレス 192.168.10.20 (= IPc) を登録する。同様にユーザが例えば経理データベースを利用するアプリケーションを起動すると、クライアント 11 は該アプリケーションの識別子「accounting」、該アプリケーションの通信先である経理サーバ 12 の IP アドレス「192.168.30.11 (= IPa)」を LDAP によりディレクトリサーバ 16 に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ 16 は図 12 (c) に示すようにデータベースに、アプリケーション識別子及びアプリケーションの通信先サーバの IP アドレスを登録する。

【0069】(b-3) イベント通知装置

イベント通知装置 17 は設定サーバ 18 に対して、ネットワーク上で起きた変化やネットワークの状況を通知する機能を持つものである。図ではディレクトリサーバ 16 と別々に示されているが実際には、ディレクトリサーバ 16 内に設置されている。イベント通知装置 17 は各ユーザについて、アプリケーション停止状態からアプリケーション起動状態への状態変化を監視し、状態変化が発生した時に設定サーバ 18 に、アプリケーションを起動したエンド端末の IP アドレス IPc、起動したアプリケーションの識別子、アプリケーションの通信先 IP アドレス IPa、及びアプリケーション起動イベントであること (イベントの種類) を通知する。データベースにおけるアプリケーション情報の変化の監視は、イベント通知装置 17 がディレクトリサーバ 16 のデータベース情報を定期的に読み出し、前回の読み出し結果と比較することで実現できる。

【0070】(b-4) 設定サーバ

設定サーバ 18 は以下の ~ の機能を持つ。

設定サーバ 18 は、イベント通知装置 17 からアプリケーション起動イベントの通知を受けると、該イベント通知に含まれるアプリケーション識別子をキーにしてディレクトリサーバ 16 にエンド端末上で起動しているアプリケーションのネットワークでの優先度を問い合わせ、それに対する応答を得る。本実施例では、本実施例では、アプリケーション識別子「accounting」をキーに、ディレクトリサーバ 16 に問い合わせを行うと、優先度が 6 であるという応答を得る。

【0071】 ついで、設定サーバ 18 は、第 1 実施例と同様の方法で、通知されたクライアント 11 及びサーバ 12 の IP アドレス、IP ルーティング情報を用いて、クライアント 11 とサーバ 12 間で発生する送受信トラフィックを中継するルータ 14₁, 14₂、スイッチ 15₁, 15₃, 15₄ を特定する。すなわち、クライアント 11 とサーバ 12 間の通信経路 CPT 上のネットワーク機器 (ルータ、スイッチ) を特定する。

設定サーバ 18 は、得られた中継ルータの IP アドレスから、各ルータに関する情報 (その状態と設定項目) を獲得する。

【0072】 設定サーバ18は、ルータ情報とアプリケーションの優先度に基づいてルータに設定する優先制御用のパラメータを生成し、設定のためのプロトコルを用いてクライアントとサーバ間の通信を中継するルータに設定する。以上の設定を各ルータ毎に繰り返すことにより、最終的にクライアント11からサーバ12間の通信経路上の全ルータについて優先度設定が完了し、その結果、クライアント・サーバ間のトラフィックを、他のトラフィックよりも高い優先度で通信させるサービスが可能になる。

【0073】 (c) 優先度設定シーケンス

図13は第2実施例における優先度設定シーケンス説明図であり、ユーザがクライアント11よりログインし、しかる後、アプリケーションを起動したとき、設定サーバ18がアプリケーションの起動を契機に該アプリケーションに予め設定してある優先度に従って、通信経路上のルータ14₁、14₂に優先制御情報を設定して優先制御する場合である。

I. ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが、192.169.10.20(=IPc)というIPアドレスを持つ通信端末(クライアント)11にログインすると、クライアント11はユーザ識別子「fujitsu」の情報を更新するためのLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージには、ユーザ識別子「fujitsu」とクライアントのIPアドレスが含まれているから、ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応してクライアントのIPアドレスを登録する(図11(b)参照)。

【0074】 II. IPアドレスIPcを持つクライアント11上で、ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが所定のアプリケーションを起動すると、該クライアントはディレクトリサーバ16にアプリケーション情報を登録するためにLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージにはアプリケーション情報として、ユーザ「fujitsu」が起動しているアプリケーション識別子「accounting」とアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス192.168.30.11(=IPa)が含まれているから、ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応して、これらアプリケーション識別子「accounting」とアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス192.168.30.11(=IPa)を登録する(図11(c))。

III. ディレクトリサーバ16内のイベント通知装置17はアプリケーション起動を検出すれば、設定サーバ18に対し、アプリケーション識別子「accounting」を有し、かつ、IPアドレスIPaのサーバと通信するアプリケーションが、IPアドレスIPcを有するクライアント11上で起動されたことを通知する。

【0075】 IV. 設定サーバ18はディレクトリサーバ16に対して、アプリケーション識別子「accounting」を

キーにLDAPでアプリケーションの優先度の問い合わせを行い、優先度が6であることを応答として得る。

V. しかる後、設定サーバ18はOSPF情報を元に、クライアント11とサーバ12間の通信を中継するルータを発見する。1つのルータのIPアドレスが「192.168.15.1(=IPr)」であるとする。

VI. 設定サーバ18は、ルータIPrの状態と設定項目に関する情報を得る。この結果、設定サーバ18は、ルータIPrがtelnetで設定でき、高低の2つの優先度設定を持つルータであることを把握する。

VII. 設定サーバ18は、アプリケーションに与えられた優先度が10段階中の6という値(10が最も高い)であるとする、ルータIPrに高優先処理の設定をすべきであると認識する。ついで、設定サーバ18は、telnet通信をIPアドレスIPrのルータに対して行い、発信側IPアドレスがIPcで、宛先IPアドレスがIPaである通信が高優先度であるとの設定を行う。

VIII. 以上の優先処理の設定を他のルータに対しても行う。

【0076】 (E) 第4実施例

(a) 構成

図14は本発明の第4実施例の構成例を示すもので、図11の第3実施例と同一部分には同一符号を付している。第3実施例では、アプリケーションの優先度に基づいてアプリケーション通信経路上のルータに対して優先度設定を行うが、第4実施例ではアプリケーションが必要とする帯域に基づいてアプリケーション通信経路上のルータに対して帯域設定を行う。第4実施例によれば、優先度制御に比較してより確実な通信品質の保証が可能になる。第4実施例のネットワークは、第1～第3実施例と同様にクライアント11、サーバ12、ディレクトリサーバ16、イベント通知装置17、設定サーバ18から構成される。

【0077】 (b) 各部の機能

(b-1) クライアント

クライアント11はパーソナルコンピュータなどのエンド端末であり、ネットワークに接続されている。クライアント11を利用してユーザがログインすれば、ディレクトリサーバ16にLDAPを用いてユーザ情報(=ユーザ識別子)の登録を行う。すなわち、ユーザがクライアント11よりユーザ識別子やパスワード等を入力してログインすると、クライアント11はLDAPにより該ユーザ識別子や自身のIPアドレスをディレクトリサーバ16に登録する。同様にあるユーザがクライアント11を用いて所定のアプリケーションを起動すると、アプリケーション情報(アプリケーション識別子及びアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス)を、LDAPを用いてディレクトリサーバ16に登録する。

【0078】 (b-2) ディレクトリサーバ

ディレクトリサーバ16は、ユーザに関する情報及びユ

ユーザが起動しているアプリケーションに関する情報をデータベース情報として管理する。ユーザ情報には、ユーザ識別子、ユーザのログインしたエンド端末のIPアドレス、ユーザが利用するアプリケーションの識別子、該アプリケーションの通信先サーバのIPアドレス、その他の固有情報が含まれる。また、アプリケーション情報には、アプリケーション識別子、アプリケーションが必要とする帯域が含まれる。尚、アプリケーション情報にアプリケーションの通信先サーバのIPアドレスを含めることもできる。

【0079】エンド端末であるクライアント11はLDAPを用いてディレクトリサーバ16にアクセスし、ユーザ情報に対するデータベース処理(問い合わせに対する応答、情報の更新、情報作成などの処理)を行う。また、クライアント11はユーザがログインした時に、あるいはアプリケーションが起動した時に、ディレクトリサーバに対してユーザに関する情報、あるいはアプリケーションに関する情報を通知する。ディレクトリサーバ16には、最初、図15(a)に示すようにユーザ識別子に対応してユーザ固有情報だけが登録されており、また、アプリケーション識別子「videoplayer」に対応してアプリケーションの必要帯域1.5Mbpsが登録されている。かかる状態において、ユーザがクライアント11よりユーザ識別子fujitsuを入力してログインすると、該クライアント11はLDAPによりユーザ識別子とクライアントのIPアドレス192.168.10.20(=IPc)をディレクトリサーバ16に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ16は図15(b)に示すように該ユーザ識別子に対応してクライアントのIPアドレスIPcを登録する。

【0080】同様にユーザがビデオ再生するアプリケーションを起動すると、クライアント11は該アプリケーションの識別子「videoplayer」、該アプリケーションの通信先であるビデオサーバ12のIPアドレス「192.168.30.11(=IPa)」をLDAPによりディレクトリサーバ16に通知する。この通知を受けるとディレクトリサーバ16は図15(c)に示すようにデータベースのユーザ情報欄に、アプリケーション識別子「videoplayer」及びアプリケーションの通信先であるビデオサーバのIPアドレス(=IPa)を登録する。

【0081】(b-3) イベント通知装置

イベント通知装置17は設定サーバ18に対して、ネットワーク上で起きた変化やネットワークの状況を通知する機能を持つものである。図ではディレクトリサーバ16と別々に示されているが実際には、ディレクトリサーバ16内に設置されている。イベント通知装置17は各ユーザについて、アプリケーション停止状態からアプリケーション起動状態への状態変化を監視し、状態変化が発生した時に設定サーバ18に、アプリケーションを起動したエンド端末のIPアドレスIPc、起動したアプリケーションの識別子、アプリケーションの通信先IP

アドレスIPa、及びアプリケーション起動イベントであることを示すイベント識別子「application」通知する。データベースにおけるアプリケーション情報の変化の監視は、イベント通知装置17がディレクトリサーバ16のデータベース情報を定期的に読み出し、前回の読み出し結果と比較することで実現できる。

【0082】(b-4) 設定サーバ

設定サーバ18は以下の～の機能を持つ。

設定サーバ18は、イベント通知装置17からアプリケーション起動イベントの通知を受けると、該イベント通知に含まれるイベント識別子「application」を基に帯域予約制御をすべきか決定する。帯域制御をすべきであれば、イベント通知に含まれるアプリケーション識別子をキーにしてディレクトリサーバ16にエンド端末上で起動しているアプリケーションが必要とする帯域を問い合わせ、それに対する応答1.5Mbpsを得る。本実施例ではアプリケーション識別子「videoplayer」をキーに、ディレクトリサーバ16に問い合わせを行うと帯域が1.5Mbpsであるという応答を得る。

【0083】 ついで、設定サーバ18は、第1実施例と同様の方法で、通知されたクライアント11及びサーバ12のIPアドレス、IPルーティング情報を用いて、クライアント11とサーバ12間で発生する送受信トラフィックを中継するルータ14₁, 14₂、スイッチ15₁, 15₃, 15₄を特定する。すなわち、クライアント11とサーバ12間の通信経路CPT上のネットワーク機器(ルータ、スイッチ)を特定する。

設定サーバ18は、得られた中継ルータのIPアドレスから、各ルータに関する情報(その状態と設定項目)を獲得する。

【0084】 設定サーバ18は、ルータ情報とアプリケーションの必要帯域に基づいてルータに設定する帯域制御用のパラメータを生成し、クライアントとサーバ間の通信を中継するルータに設定する。以上の設定を各ルータ毎に繰り返すことにより、最終的にクライアント11からサーバ12間の通信経路上の全ルータについて帯域設定が完了する。その結果、クライアント・サーバ間でアプリケーションが必要とする帯域を確保でき、高品質で通信することができる。

【0085】(c) 帯域設定シーケンス

図16は第4実施例における帯域設定シーケンス説明図であり、ユーザがクライアント11よりログインし、しかる後、アプリケーションを起動したとき、設定サーバ18がアプリケーションの起動を契機に該アプリケーションに予め設定してある必要帯域に従って、通信経路上のルータ14₁, 14₂の帯域設定制御をする場合である。

I. ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが、192.169.10.20(=IPc)というIPアドレスを持つ通信端末(クライアント)11にログインすると、クライアント11はユー

ザ識別子「fujitsu」の情報を更新するためのLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージには、ユーザ識別子「fujitsu」とクライアントのIPアドレスが含まれているから、ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応してクライアントのIPアドレスを登録する(図15(b)参照)。

【0086】II. IPアドレスIPcを持つクライアント11上で、ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザがビデオ再生するアプリケーションを起動すると、該クライアントはディレクトリサーバ16にアプリケーション情報を登録するためにLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージにはアプリケーション情報として、ユーザ「fujitsu」が起動しているビデオ再生用のアプリケーションの識別子「videoplayer」とアプリケーションの通信先であるビデオサーバのIPアドレス192.168.30.11(=IPa)が含まれているから、ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応して、これらアプリケーション識別子「videoplayer」とアプリケーションの通信先サーバのIPアドレス192.168.30.11(=IPa)を登録する(図15(c))。

【0087】III. ディレクトリサーバ16内のイベント通知装置17はアプリケーション起動を検出すれば、設定サーバ18に対し、アプリケーション識別子「videoplayer」を有し、かつ、IPアドレスIPaのビデオサーバと通信するアプリケーションが、IPアドレスIPcを有するクライアント11上で起動されたことを通知する。

IV. 設定サーバ18はディレクトリサーバ16に対して、アプリケーション識別子「videoplayer」をキーにLDAPでアプリケーションの必要帯域の問い合わせを行い、必要帯域=1.5Mbpsであることを応答として得る。

V. しかる後、設定サーバ18はOSPF情報を元に、クライアント11とサーバ12間の通信を中継するルータを発見する。1つのルータのIPアドレスが「192.168.15.1(=IPr)」であるとする。

VI. 設定サーバ18は、ルータIPrのルータ情報(状態と設定項目に関する情報)を得る。この結果、設定サーバ18は、ルータIPrがtelnetで設定でき、帯域設定が可能であるルータであることを把握する。

VII. 設定サーバ18は、telnet通信をIPアドレスIPrのルータに対して行い、発信側IPアドレスがIPcで、宛先IPアドレスがIPaである通信に対して帯域1.5Mbpsの帯域を割り当てるための設定を行う。

VIII. 以上の帯域割り当てを他のルータに対しても行う。

【0088】(d) 変形例

第4実施例では、図15に示すように予めディレクトリサーバ16のアプリケーション情報欄にアプリケーションの必要帯域を登録しておき、該登録データよりアプリケーションの必要帯域を求めてユーザ情報欄に登録する

場合であるが、必要帯域を予め登録する必要はない。例えば、アプリケーションが起動したときにクライアント11よりアプリケーション識別子、アプリケーション通信先IPアドレスと共に必要帯域をディレクトリサーバ16に送ってユーザ情報欄に登録するようにしてもよい。図17はかかる場合におけるディレクトリサーバ16のデータベース構成例である。このデータ構成であれば、設定サーバ18はディレクトリサーバ16に対して、アプリケーション識別子をキーとして必要帯域を問い合わせることもできるが、ユーザ識別子とアプリケーション識別子の両方の組み合わせをキーとして必要帯域を問い合わせることができる。

【0089】また、以上では帯域制御した場合であるが、パケットの廃棄率制御、遅延制御も同様に行うことができる。また、優先制御を含め、帯域制御、廃棄率制御、遅延制御のうち2以上の制御を同時に行うように構成することもできる。また、以上では予めアプリケーションの必要帯域を設定しておき、アプリケーションの起動により該アプリケーションが必要とする帯域に基づいてルータの帯域を制御した場合であるが、予めユーザ毎に必要な帯域を設定しておき、アプリケーションの起動により該ユーザが必要とする帯域に基づいて帯域制御するように構成することもできる。

【0090】また、以上では、アプリケーションの起動により帯域制御、廃棄率制御、遅延制御する場合であるが、ログインイベントの発生により帯域制御、廃棄率制御、遅延制御を行うようにすることもできる。図18はログインイベントの発生時に、ユーザが必要とする帯域に基づいて通信経路上のルータに帯域割り当てを行う場合のシーケンス説明図、図19はディレクトリサーバの構成例であり、予めユーザ識別子に対応して、ユーザが必要とする帯域(1.5Mbps)、ユーザが専ら通信する重要サーバのIPアドレスが登録されている。

【0091】I. ユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザが、192.169.10.20(=IPc)というIPアドレスを持つ通信端末(クライアント)11にログインすると、クライアント11はユーザ識別子「fujitsu」の情報を更新するためのLDAPメッセージをディレクトリサーバ16に送る。LDAPメッセージには、ユーザ識別子「fujitsu」とクライアントのIPアドレスが含まれている。ディレクトリサーバ16はデータベースにおけるユーザ識別子「fujitsu」に対応してクライアントのIPアドレスを登録する(図19(a)→(b)参照)。

II. ディレクトリサーバ16内のイベント通知装置17はログインを検出し、設定サーバ18にユーザ識別子「fujitsu」を有するユーザがIPアドレスIPcを有するクライアント11にログインしたことを通知する。

III. 設定サーバ18はディレクトリサーバに対して、ユーザ識別子「fujitsu」をキーにLDAPでユーザの必要帯域の問い合わせを行い、サーバアドレスが192.168.20.30

(=IPa)、必要帯域が1.5Mbpsであることを応答として得る。

【0092】IV.しかる後、設定サーバ18はOSPF情報を元に、クライアント11とサーバ12間の通信を中継するルータを発見する。1つのルータのIPアドレスが「192.168.15.1(=IPr)」であるとする。

V.設定サーバ18は、ルータIPrのルータ情報(状態と設定項目に関する情報)を得る。この結果、設定サーバ18は、ルータIPrがtelnetで設定でき、帯域設定が可能であるルータであることを把握する。

VI.設定サーバ18は、telnet通信をIPアドレスIPrのルータに対して行い、発信側IPアドレスがIPcで、宛先IPアドレスがIPaである通信に対して帯域1.5Mbpsの帯域を割り当てるための設定を行う。

VII.以上の帯域割り当てを他のルータに対しても行う。以上では帯域制御した場合であるが、パケットの廃棄率制御、遅延制御も同様に行うことができる。また、優先制御を含め、帯域制御、廃棄率制御、遅延制御のうち2以上の制御を同時に行うように構成することもできる。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0093】

【発明の効果】以上本発明によれば、ユーザ使用の通信端末と通信先サーバ間を接続する通信経路上のネットワーク機器を求め、該機器にユーザ優先度に応じた優先度情報を設定して優先制御を行うようにしたため、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、RSVPのような特定のプロトコルを使用せずに動的に優先度制御を行うことができる。又、本発明によれば、ユーザに予め設定した優先度でユーザ使用端末と通信先サーバ間の通信ができるため、例えば企業内ネットワークにおいて従業員の部署、職制等を考慮した優先度を設定することにより、該優先度に従った優先制御による通信が可能である。

【0094】又、本発明によれば、ユーザ識別子に対応して通信先サーバ装置のアドレスと優先度を含むユーザ情報を記憶するデータベースを設け、イベント通知装置は該データベースよりユーザ優先度及びサーバ装置アドレスを取得してネットワーク機器制御装置に通知するようにしたため、ユーザが所定の通信端末よりユーザ識別子を入力してログインするだけで、該通信端末とユーザが通信したいサーバ装置間の通信経路を設定し、かつ、ユーザに予め設定した優先度でユーザ使用端末とサーバ装置間で通信ができる。又、本発明によれば、ログインし、しかる後、アプリケーションが起動されたときに、上記優先制御を行うようにしたため、ネットワーク内でユーザにとって必要な優先制御の設定を、優先制御が必要な時に、優先制御が必要な機器に対して設定すること

ができる。

【0095】又、本発明によれば、ユーザ使用の通信端末と通信先サーバ間を接続する通信経路上のネットワーク機器を求め、該機器に起動したアプリケーションの優先度に応じた優先度情報を設定して優先制御を行うようにしたため、ユーザの使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、RSVPのような特定のプロトコルを使用せずに動的に優先度制御を行うことができる。又、本発明によれば、アプリケーションに予め設定した優先度でユーザ使用端末と通信先サーバ間の通信ができる。このため、例えば企業内ネットワークにおける種々のアプリケーションにその緊急性や重要性などを考慮して優先度を設定することにより、該優先度に従った優先制御による通信ができる。

【0096】又、本発明によれば、イベント通知装置はデータベースよりアプリケーション識別子に基づいてアプリケーション優先度、通信先サーバ装置のアドレス、通信端末アドレスを取得し、これらをネットワーク機器制御装置に通知するようにしたため、ユーザが所定の通信端末よりユーザ識別子を入力してログインし、ついで、所定のアプリケーションを起動するだけで、該通信端末とアプリケーションに応じたサーバ装置間の通信経路を設定し、かつ、アプリケーションに予め設定した優先度でユーザ使用端末とサーバ装置間で通信ができる。本発明によれば、ユーザ使用端末が変化しても、又、ネットワーク機器の追加などによりネットワーク構成が変化しても、特定のプロトコルを使用せずに動的に品質制御(帯域制御、廃棄率制御、遅延制御)を行うことができる。又、ユーザやアプリケーションに予め設定した品質でユーザ使用端末と通信先サーバ間の通信ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概略説明図である。

【図2】本発明の第1実施例のネットワーク構成例である。

【図3】第1実施例におけるディレクトリサーバに格納されている情報例である。

【図4】ネットワーク機器のトポロジ説明図である。

【図5】ディレクトリサーバに格納されているルータ情報例である。

【図6】優先制御説明図である。

【図7】本発明の第1実施例のシーケンス説明図である。

【図8】本発明の第2実施例のネットワーク構成例である。

【図9】第2実施例におけるディレクトリサーバに格納されている情報例である。

【図10】本発明の第2実施例のシーケンス説明図である。

【図11】本発明の第3実施例のネットワーク構成例で

ある。

【図 12】第 3 実施例におけるディレクトリサーバに格納されている情報例である。

【図 13】本発明の第 3 実施例のシーケンス説明図である。

【図 14】本発明の第 4 実施例のネットワーク構成例である。

【図 15】第 4 実施例におけるディレクトリサーバに格納されている情報例である。

【図 16】本発明の第 4 実施例のシーケンス説明図である。

【図 17】ディレクトリサーバに格納されている情報の別の例である。

【図 18】ログインイベントの発生による帯域制御シーケンス説明図である。

【図 19】ログインイベントの発生による帯域制御をす

る際のディレクトリサーバに格納されている情報例である。

【図 20】RSVP制御の説明図である。

【符号の説明】

A・・・イベント通知装置

A1・・・イベント検出部

A2・・・イベント通知部

B・・・ネットワーク機器制御装置

B1・・・イベント受信部

B2・・・設定判定部

B3・・・設定機器選択部

B4・・・機器固有情報取得部

B5・・・設定情報生成部

B6・・・設定情報送信部

C・・・通信端末

【図 1】

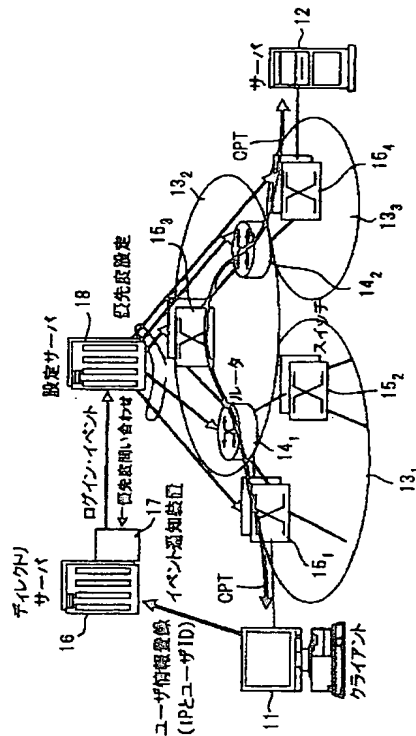
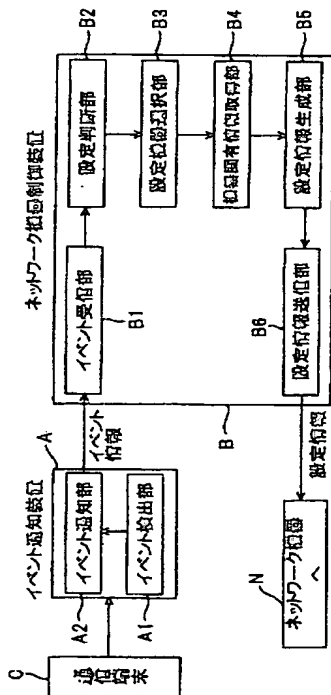
【図 2】

【図 4】

本発明の概略説明図

本発明の第 1 実施例のネットワーク構成例を示す図

ネットワーク装置のホストを示す図表



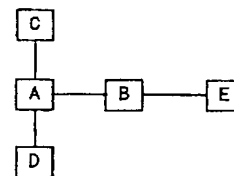
(a)

自ノードアドレス	隣接ノードアドレス
192.168.15.1/24 A	192.168.10.1/24 B
	192.168.20.1/24 C
	192.168.21.1/24 D

(b)

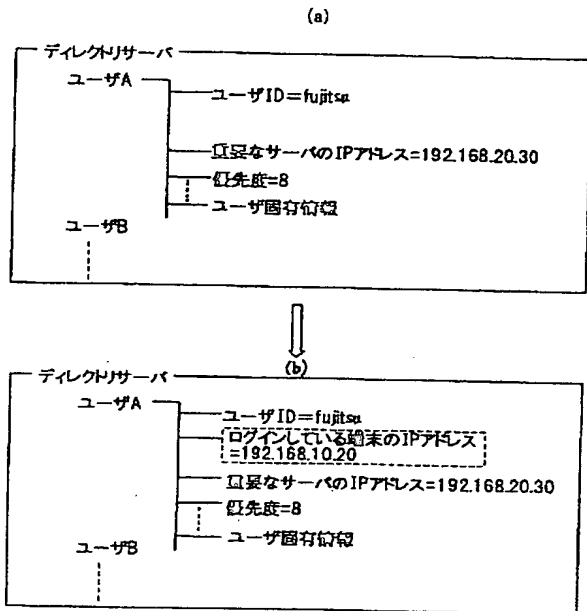
自ノードアドレス	隣接ノードアドレス
192.168.10.1/24 B	192.168.15.1/24 A
	192.168.11.1/24 E

(c)



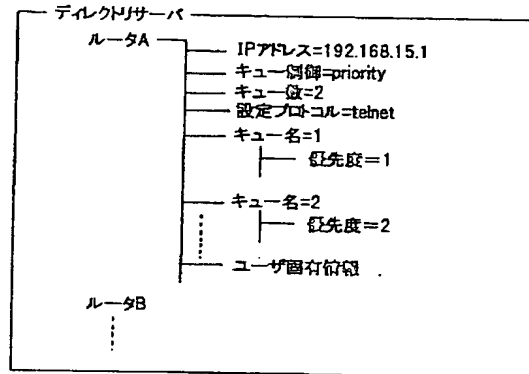
【図 3】

ディレクトリサーバに格納されている情報の例を示す図



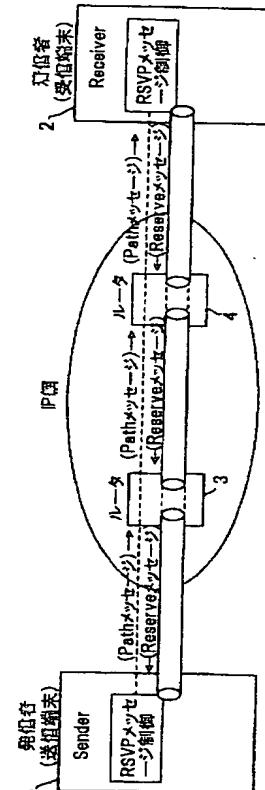
【図 5】

ディレクトリサーバに格納されているルータ情報例



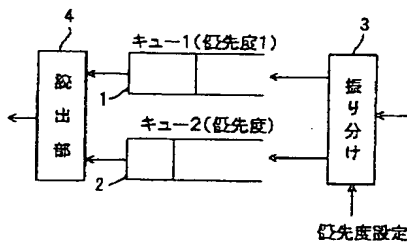
【圖 20】

RSVP制御説明図



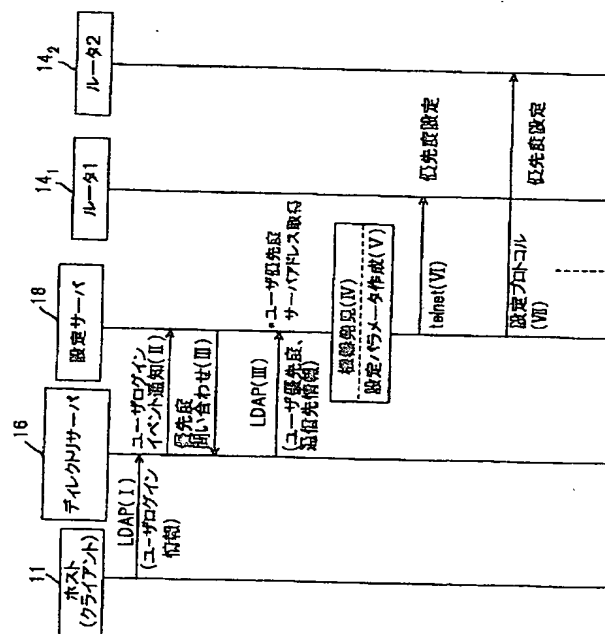
【図 6】

仍先創御說明圖



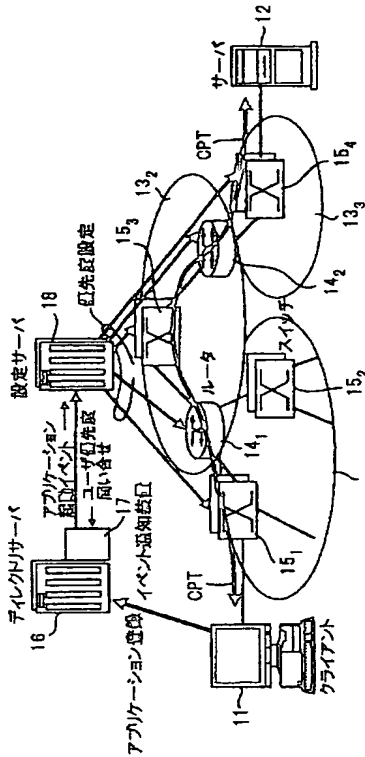
【图 7】

本発明の第1実施例のシーケンス説明図



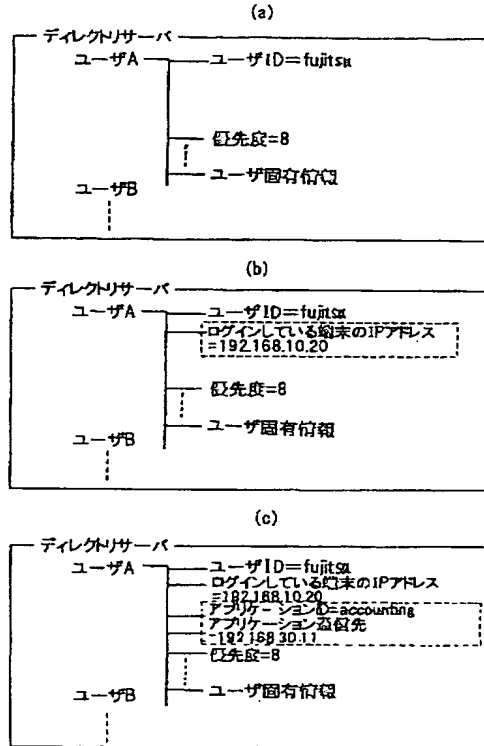
【図8】

本発明の第2実施例のネットワーク構成例



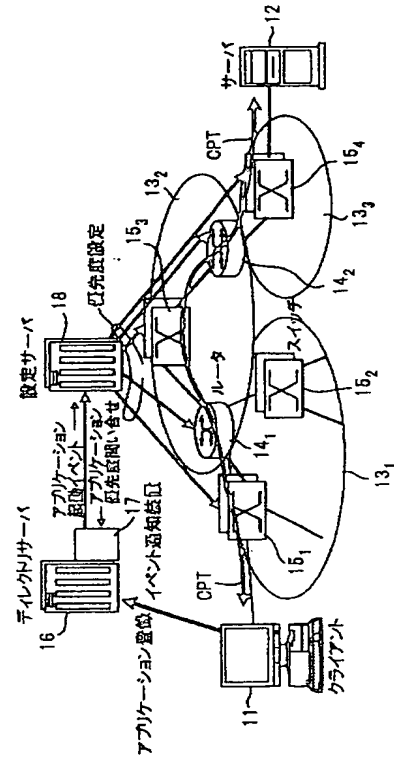
【図9】

ディレクトリサーバに格納されている情報の例を示す図



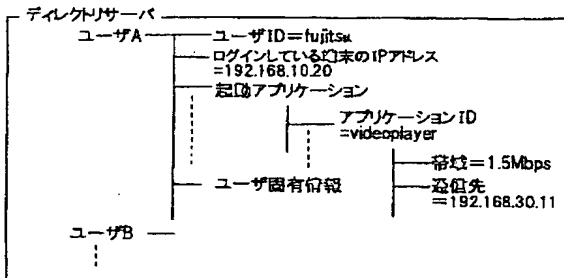
【図11】

本発明の第3実施例のネットワーク構成例



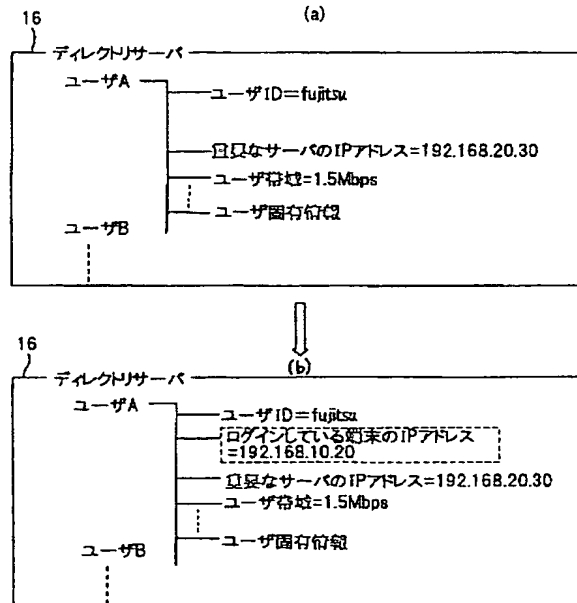
【図17】

ディレクトリサーバに格納されている情報の別の例を示す図



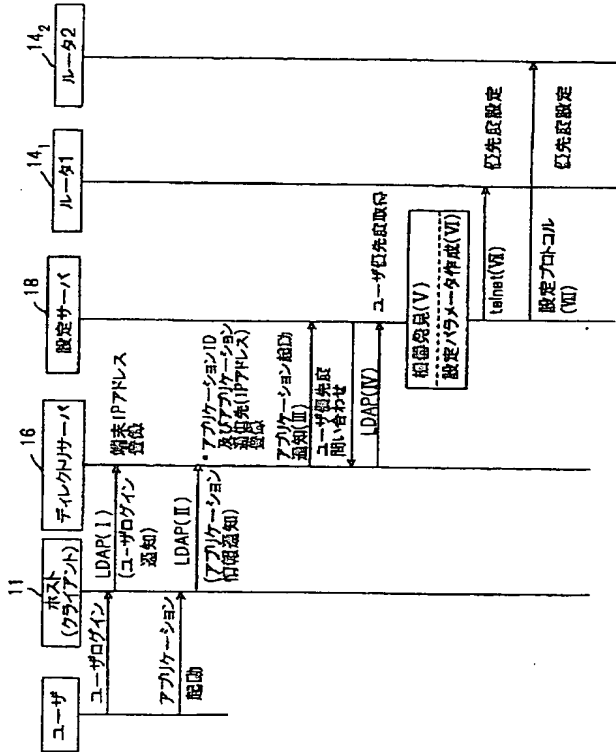
【図19】

ログインイベント発生による帯域制御する際のディレクトリサーバに格納されている情報の例を示す図



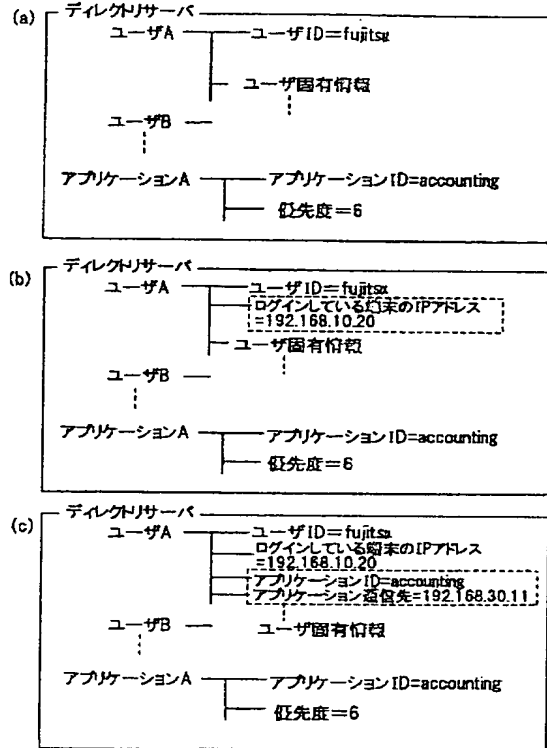
【図10】

本発明の第2実施例のシーケンス説明図



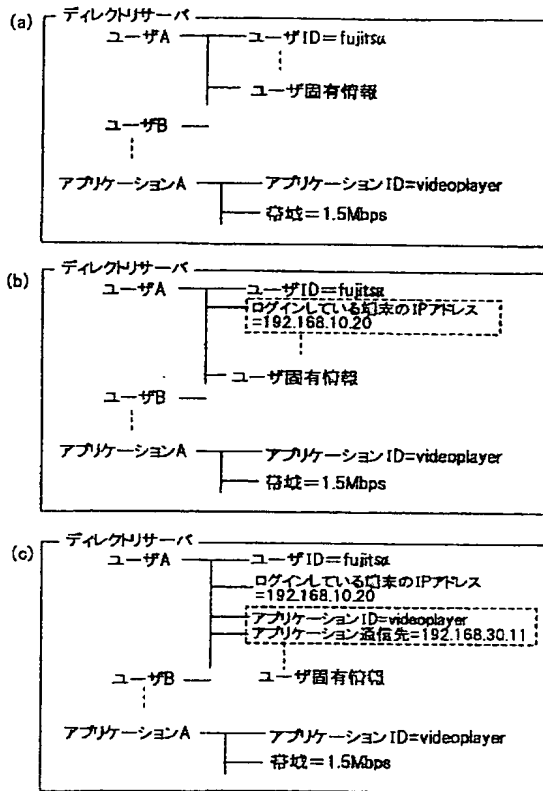
【図12】

ディレクトリサーバに格納されている情報の例を示す図



【図15】

ディレクトリサーバに格納されている情報の例を示す図



【図16】

本発明の第4実施例のシーケンス説明図

